



UTA.BA  
ESCUELA DE  
POSGRADO

# ESPECIALIZACIÓN EN ERGONOMÍA

---

## Seminario de Ergonomía de puesto de trabajo y producto

AÑO ACADÉMICO: 2015

Carga horaria Total: 30

Carga horaria semanal: 15

Profesores: Mgter. Del Rosso, Roxana María

[roxana.delrosso@gmail.com](mailto:roxana.delrosso@gmail.com)

# Fundamentación:

## eje temático N°2: el hombre y su entorno laboral



# Objetivos:

---

Dar al alumno herramientas para:

- Reconocer capacidades y limitaciones físicas del ser humano.
- Identificar factores de discomfort dimensional, y comunicacional en las interfaces de los sistemas de trabajo.
- Desarrollar sensibilidad proyectual en propuestas de soluciones ergonómicas para el diseño de puestos de trabajo, considerando factores espaciales, arquitectónicos, equipamiento, herramientas e instrumentos con los que deba interactuar el operador humano en el desarrollo de las tareas.

# Contenidos:

los temas serán planteados en cuatro módulos

---

## **Modulo N°1:**

Introducción general al seminario. Intervención de la ergonomía en un proceso de diseño. Ergonomía de productos de uso. Introducción a la norma ISO 6385  
**PRINCIPIOS ERGONOMICOS PARA PROYECTAR SISTEMAS DE TRABAJO.**

# Modulo N°2:

---

Anatomía de superficie. Sistema musculo-esquelético. Principios de biomecánica del aparato locomotor. Movimientos y adaptación de las acciones. Antropometría. Tipos de antropometría. Variables antropométricas. Alcances actuales. Mediciones. Relevamiento, procesamiento y presentación de datos. Criterios de adecuación dimensional de productos y puestos de trabajo. Adecuaciones especiales. Norma IRAM 3731/2002. Listado básico de medidas antropométricas.

# Modulo N°3:

---

Diseño de puestos de trabajo, requerimientos básicos, estudio de casos. Normas extranjeras de referencia. Medios de señalización visual. Diseño y Rediseño ergonómico de puestos de trabajo y herramientas manuales. Criterios de selección. Interfases. Diseño de sistemas de comunicación en los sistemas persona-maquina. Dispositivos de mandos y señales.

# Modulo N°4:

---

Diseño de puesto de trabajo con pantallas de visualización de datos.  
Norma IRAM 3753/2009. Principios ergonómicos de Diseño.

# Metodología de Enseñanza o Modalidad de Trabajo:

---

Las clases constan de tres módulos presenciales, se desarrollarán en modalidad presencial de carácter teórico-práctico. La introducción teórica contará con clases expositivas multimedia. Cada módulo constará de un desarrollo de actividad práctica mediante análisis de casos, resolución de problemas, debates, prácticas de laboratorio en mediciones antropométricas. El seminario será evaluado mediante el desarrollo de un caso práctico de diseño o rediseño de puesto de trabajo.

<b>Modulo ergonomía y diseño de puestos de trabajo y productos</b>	<b>JUEVES 3/12</b>	<b>VIERNES 4/12</b>	<b>SABADO 5/12</b>
mañana		9:00 a 13:00 Modulo N°2	9:00 a 13:00 Modulo N°4
tarde	15:00 a 21:00 Modulo N°1	14:00 a 18:00 Modulo N°3	14:00 a 18:00 Practica final cierre.

# Formación práctica:

---

Modulo N°1 análisis de producto y puesto de trabajo. En equipo. Presentación multimedia

Modulo N°2. Relevamiento antropométrico. Uso de instrumentos de medición, aplicación de protocolos mediante planillas de levantamiento de datos. Ordenamiento de datos y comparación con tablas antropométricas publicadas.

Modulo N°3. Diseño de puestos de trabajo. Geometría y dimensionamiento. Aspectos, físicos, tecnológicos, constructivos y configurativos. Aplicación de mediciones realizadas entre los alumnos (modulo 2) para dimensionar un puesto de trabajo preseleccionado. Confección de modelos en 2D y 3D. Puesta en común, discusión y conclusiones.

Modulo N°4. Selección de herramientas manuales. Análisis de tareas. Determinación de principios para la selección de herramientas manuales. Criterios antropométricos y Biomecánicos. Presentación. Discusión de resultados y conclusiones.

Las prácticas serán desarrolladas en el aula junto al docente y serán presentadas en formato impreso y digital para asentar su evaluación. (Trabajos grupales)



## UNIDAD N°1

Introducción general al seminario

# ¿Qué es la ergonomía?

---

Definiciones debate entre participantes. Anotaciones

**“Multidisciplina** preocupada de la **adaptación** del trabajo al hombre, cuyo propósito es mejorar el rendimiento y la calidad del trabajo, pero protegiendo a los trabajadores de accidentes y enfermedades ocupacionales y fomentando el bienestar laboral ... una disciplina que actúa como un **punto entre la Biología Humana y la Ingeniería**, poniendo a disposición de esta última, conocimientos de las capacidades y limitaciones humanas que deben ser utilizados para un **buen diseño del trabajo**” (Apud, 2004)

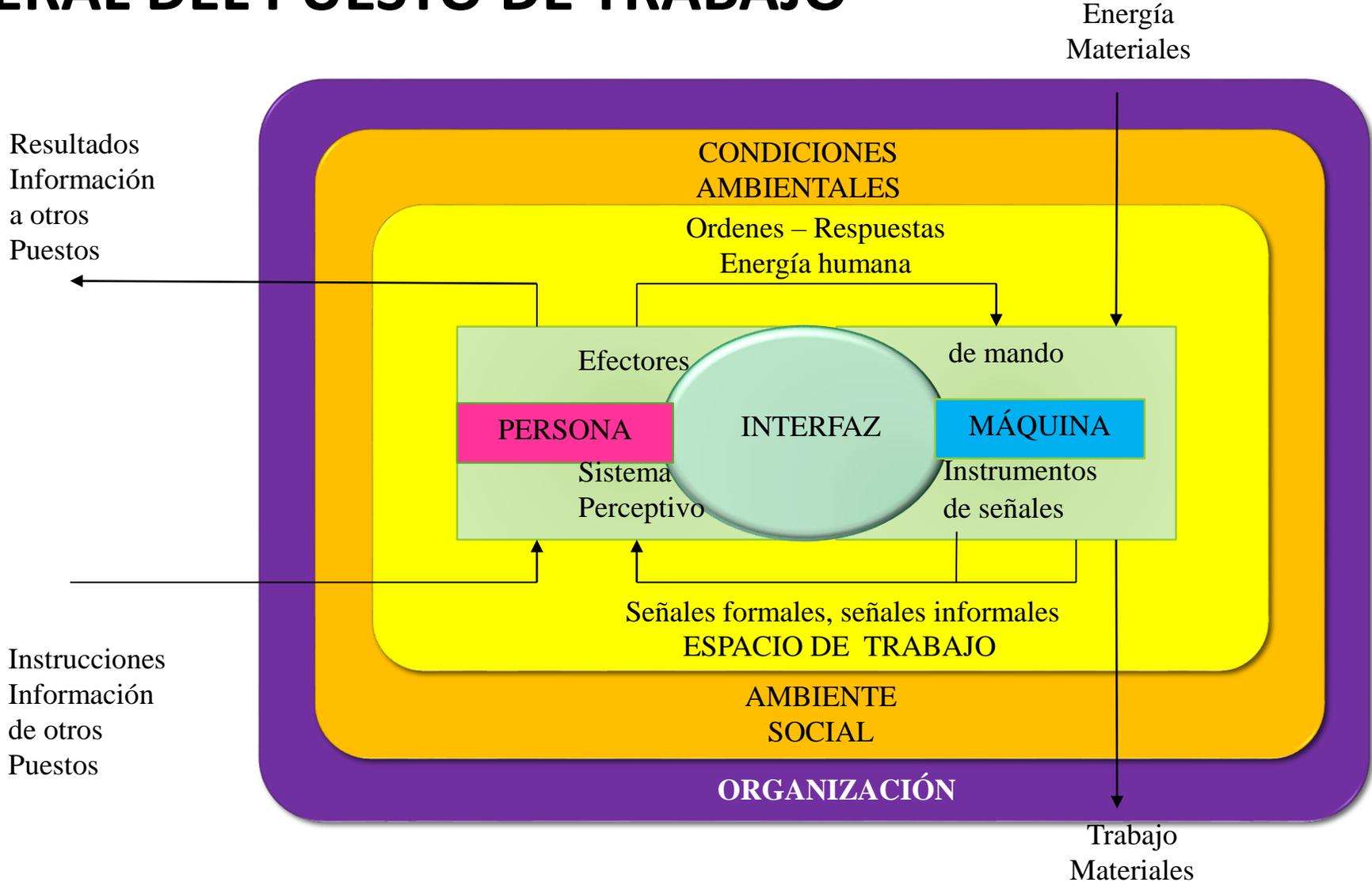
# IEA

---

“una **disciplina científica**, que orienta hacia la comprensión de fundamental de las interacciones entre los seres humanos y otros componentes del **sistema** “

“como una **profesión** que aplica principios teóricos, datos y métodos para optimizar el bienestar de los individuos y el rendimiento general del sistema... contribuir a la planificación, diseño y evaluación de las tareas, trabajos, productos, organizaciones, medios y sistemas para hacerlos compatibles con las necesidades, capacidades y limitaciones de las personas.” (Falzon, 2004).

# MODELO GENERAL DEL PUESTO DE TRABAJO



# ¿Qué entiende por ergonomía de producto?

---



Redacte brevemente una definición y contextualice en el programa de su carrera de especialización.

# Ergonomía del producto

---

Criterios:

- aumentar el **valor de uso** de los productos
- aumentar la eficacia y la eficiencia en términos de la calidad e información que suministran
- determinar una serie de recomendaciones para su producción
- lograr adecuación a mayor cantidad de usuarios
- reducir errores
- preservar la integridad física, mental y psicológica del operador humano.



Tijeras para jardinería  
Bosch.

En el diseño Industrial se busca la practicidad, comodidad, facilidad y seguridad en el uso

---



# Ergonomía de objetos de uso

---



- Adaptarse a las necesidades humanas
- Fácil reconocimiento
- Facilidad de lectura y comprensión
- Aplicar principios de reconocimiento de las formas
- Confortable
- Estético
- Funcional
- Emotivo

# La ergonomía de producto

---

ubica al ergónomo en colaboración con:

- área comercial en especial en los estudios de mercado
- área de fabricación por los costos de fabricación, las calidades
- con otros especialistas que están en el diseño del producto en sí. Diseñadores industriales, especialistas en confiabilidad, especialistas en ensayo de productos.

# Rol del ergónomo

---



el trabajo del ergónomo orientado a la concepción de un producto es el del especialista que realiza estudios más profundos generandoun cuaderno de especificaciones técnicas que le servirán al diseñador al momento de pensar en el objeto.

Existen ergónomos especializados en el diseño de autos, de aviones, de trenes, de barcos, máquinas de calcular, de vestimentas, muebles, viviendas, así como en las maquinarias que se usan en los obradores, en el campo, etc.

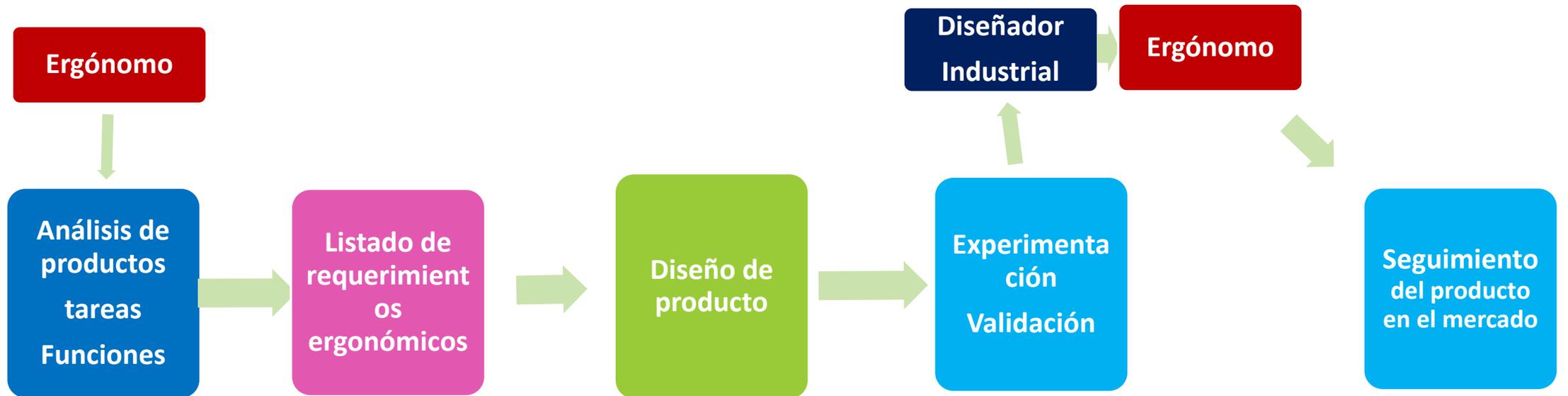
# El proceso de diseño

---



# El ergónomo en el proceso de diseño

---



# Ejercicio N°2

---

En equipo:

Seleccionen un producto de los que han traído al curso.

- Describir (nombre, marca, forma, colores, tamaño, materiales)
- Definir función
- Modo de uso/operatividad
- Secuencia de uso
- Analizar posibles fallas
- Proponer soluciones de mejora ergonómicas.

# ¿Qué entiende por ergonomía del puesto de trabajo?

---



Redacte brevemente una definición y contextualice en el programa de su carrera de especialización.

# Ergonomía de puestos de trabajo

---

- Definir las condiciones de trabajo.
- Por lo extendido del modo industrial de producción
- diversidad de actividades planteadas por la organización
- la importancia económica y social
- la existencia de sindicatos como poderosos órganos de expresión de los efectos negativos de éstas actividades sobre los operarios
- actividades repetitivas
- estrategia de acción predominante.

**predomina el trabajo físico ≠ actividad mental como rol central**

# Trabajo prescrito ≠ trabajo real

En estas actividades industriales el análisis del trabajo es lo más importante y es en ella donde la confrontación entre el trabajo prescrito y el trabajo real permite la obtención de excelentes resultados.



# Trabajo prescrito ≠ trabajo real

---



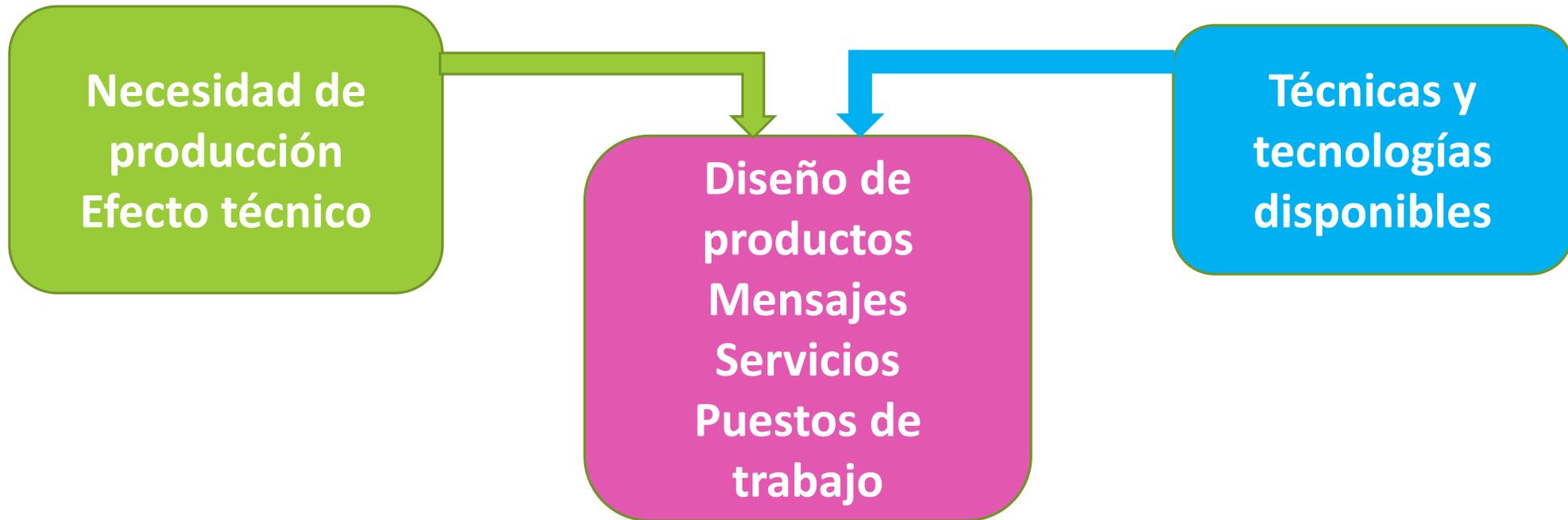
# Trabajo prescrito ≠ trabajo real

---



# Modelo de concepción técnica

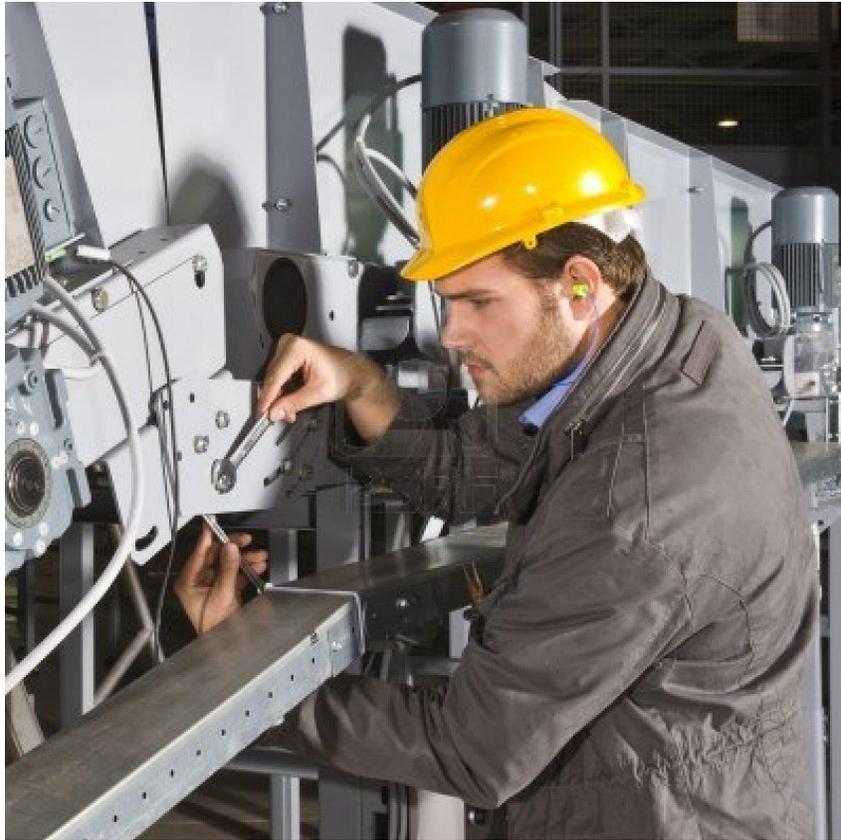
---



Diseño desde la necesidad técnica

# Inaccesibilidad al mantenimiento

---



# Modelo de concepción antropotécnica

---

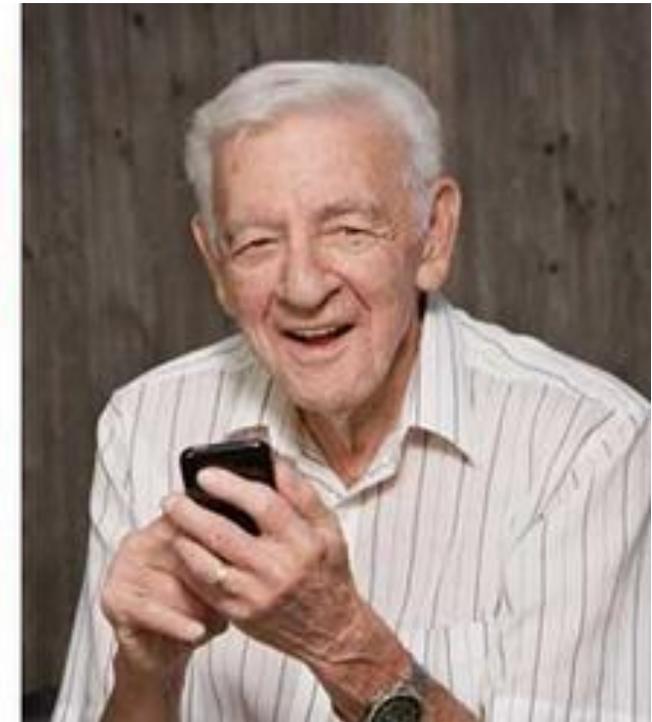


# Concepción antropotécnica

---



JOSEPH VÖGELE AG maquinas para construcción de carreteras

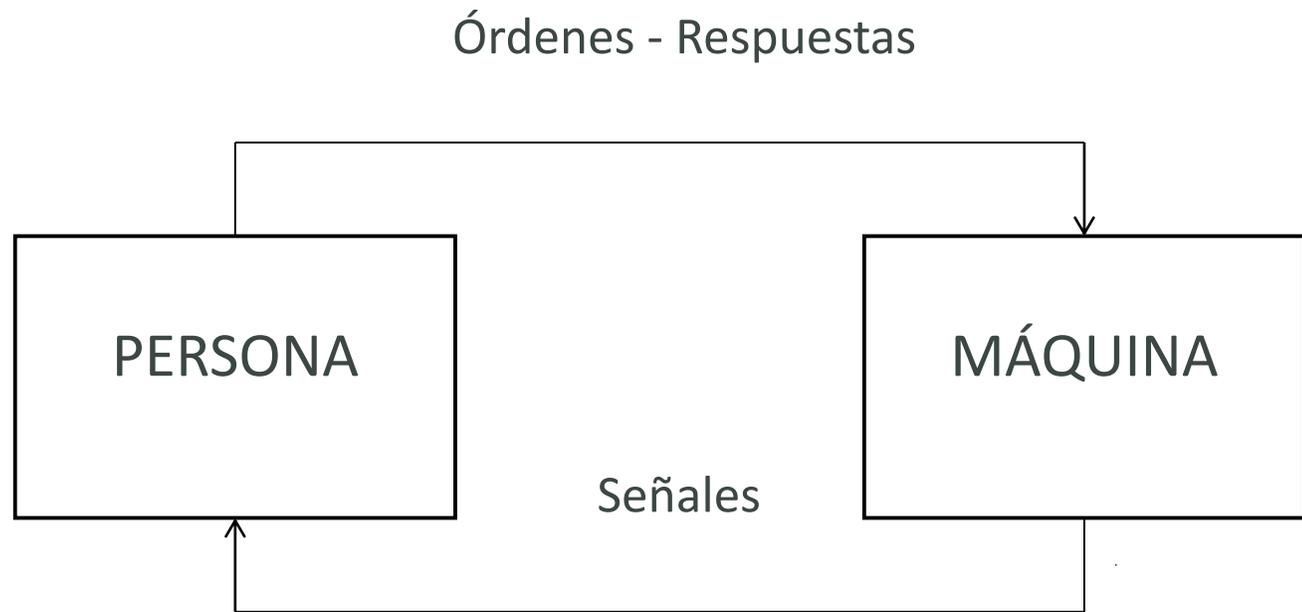


ZTE móvil diseñado para adultos mayores

# Automatización

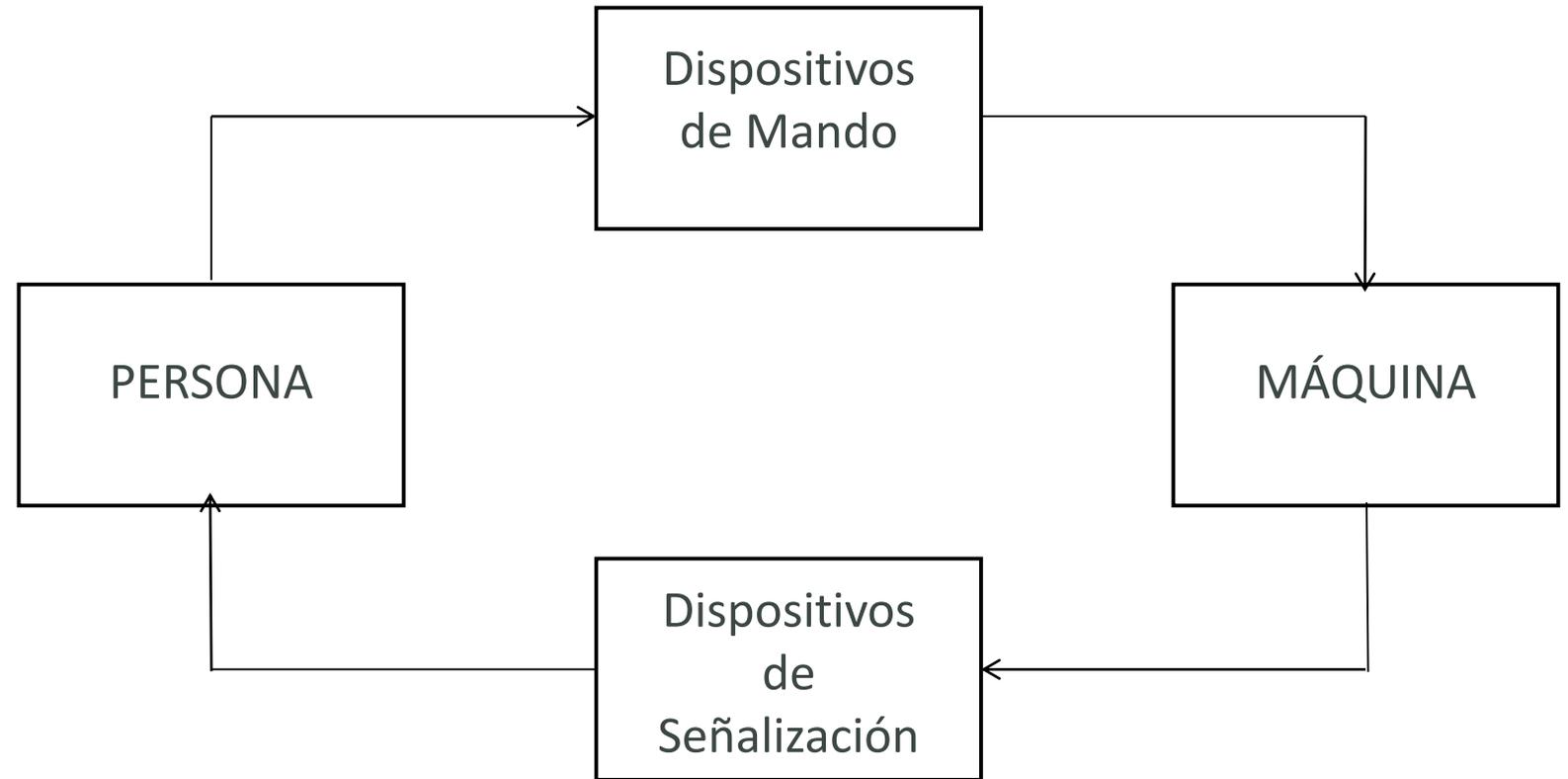
---

## FASE ARTESANAL



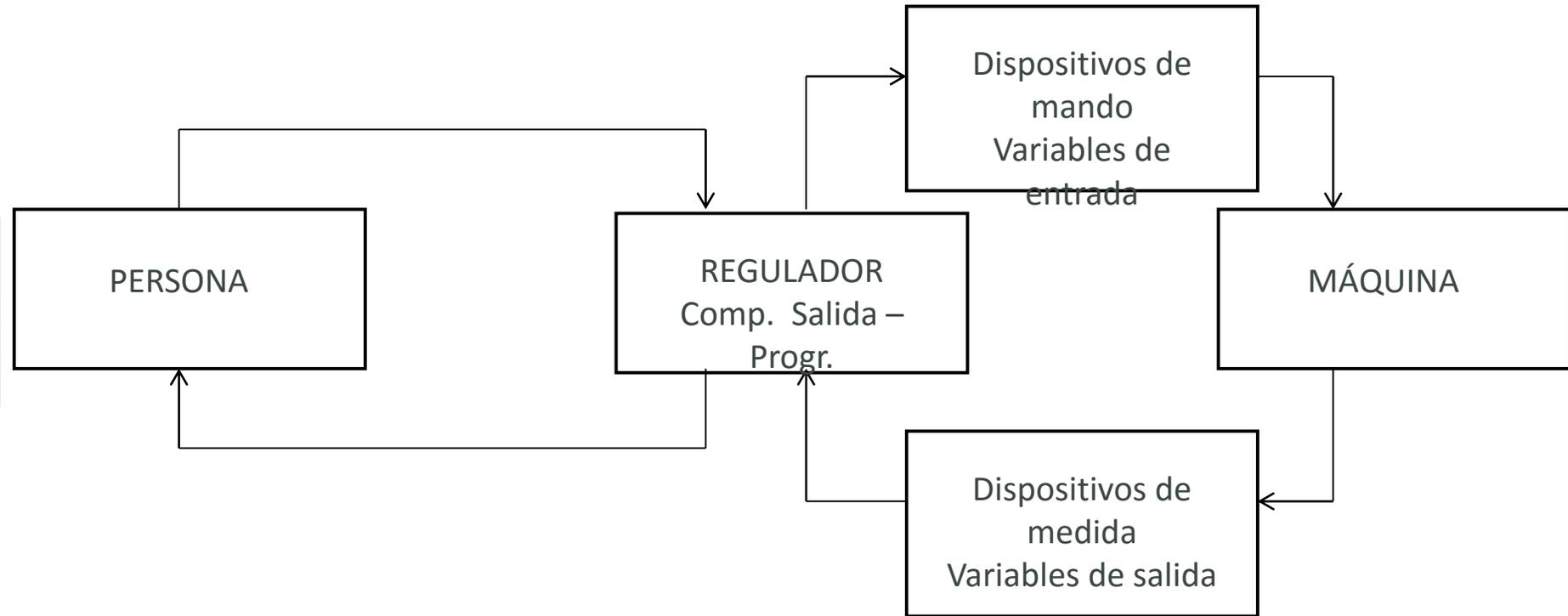
# FASE SEMIAUTOMATIZADA

---



# FASE AUTMATIZADA

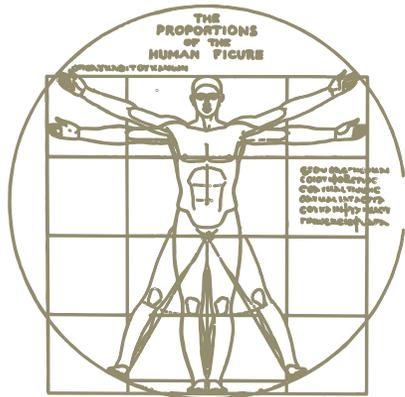
---



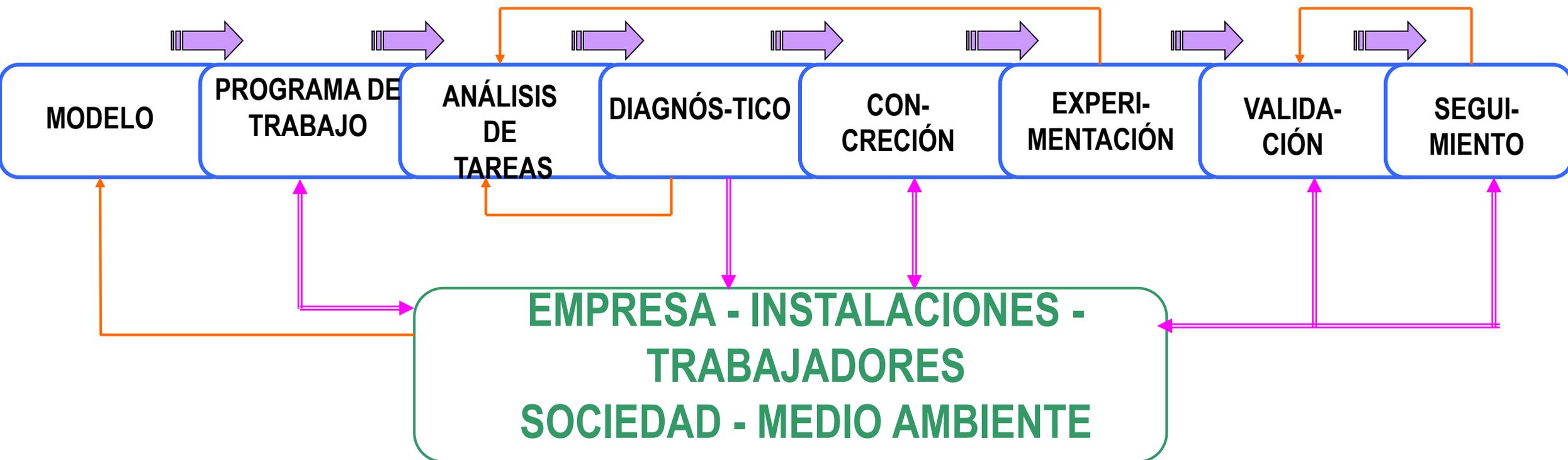
Viernes 4 de diciembre

---

**BUENOS DÍAS!**



# PROCESO METODOLOGICO GENERAL



# Interfaz de los sistemas hombre-maquina

---

**Un usuario o agente social** que desea efectivamente cumplir una acción. En segundo lugar **una tarea** que el mismo quiere ejecutar. En tercer lugar un **utensilio o artefacto** que se necesita para llevar a buen termino la acción.

La interface vuelve accesible el carácter instrumental de los objetos y el contenido comunicativo de la información. Transforma los objetos en productos, convierte la simple existencia física en disponibilidad (Heidegger).

# INTERFAZ

---

En las fases de evolución de automatización de las maquinas se atravesaron diversas etapas.

AUTOMATIZADA. La interacción física se traslada a la virtual a través de un programa computarizado.

Una interfaz de usuario asistida por ordenador, actualmente una interfaz de uso, también conocida como **interfaz hombre-máquina (IHM)**, forma parte del programa informático que se comunica con el usuario.

# Los nuevos procesos de diseño

## 1. Búsqueda de nuevas oportunidades

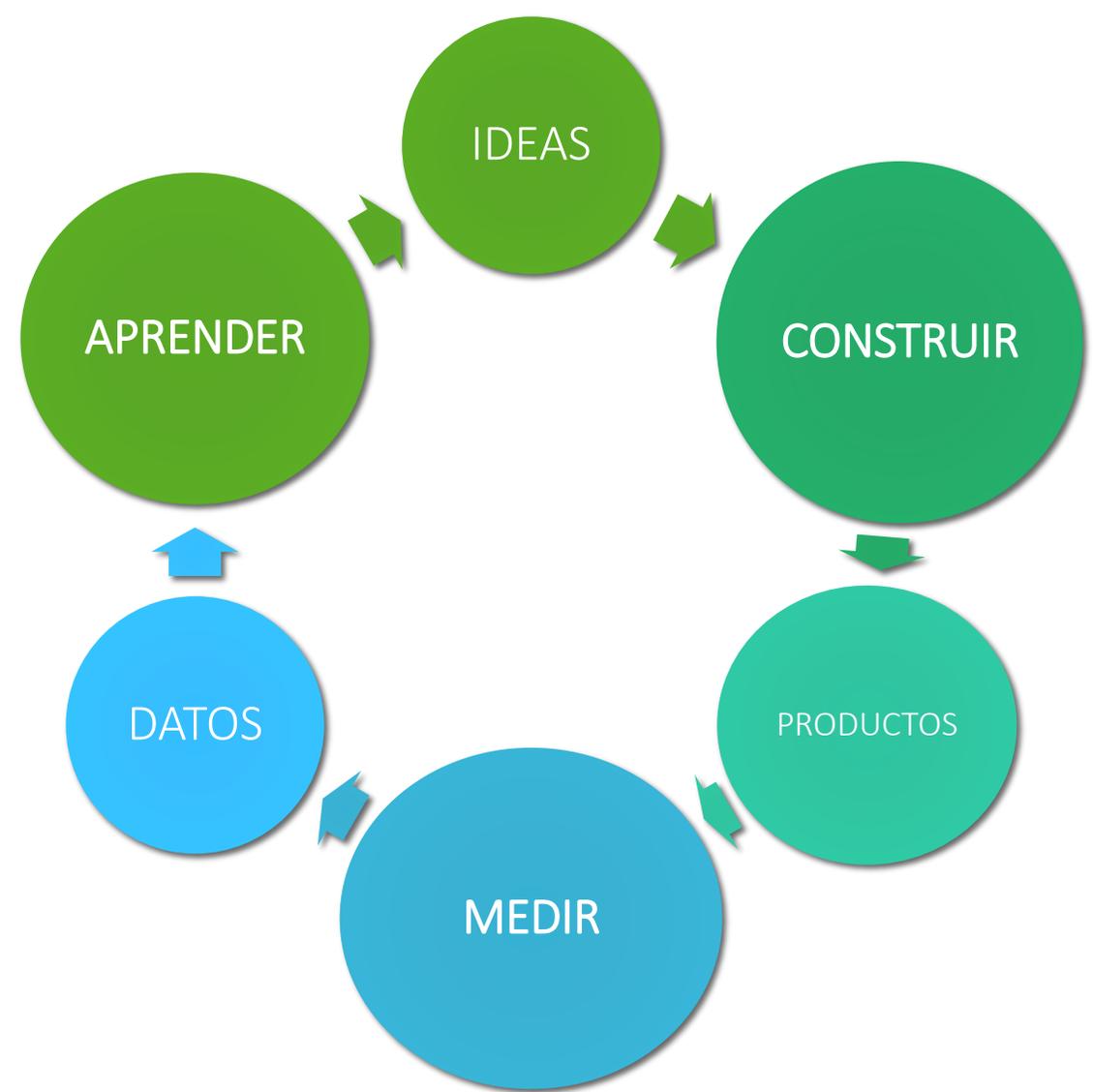
## 2. Diseño e implantación de procesos y organización de equipos



## Proceso cíclico del diseño de LEAN STARTUP

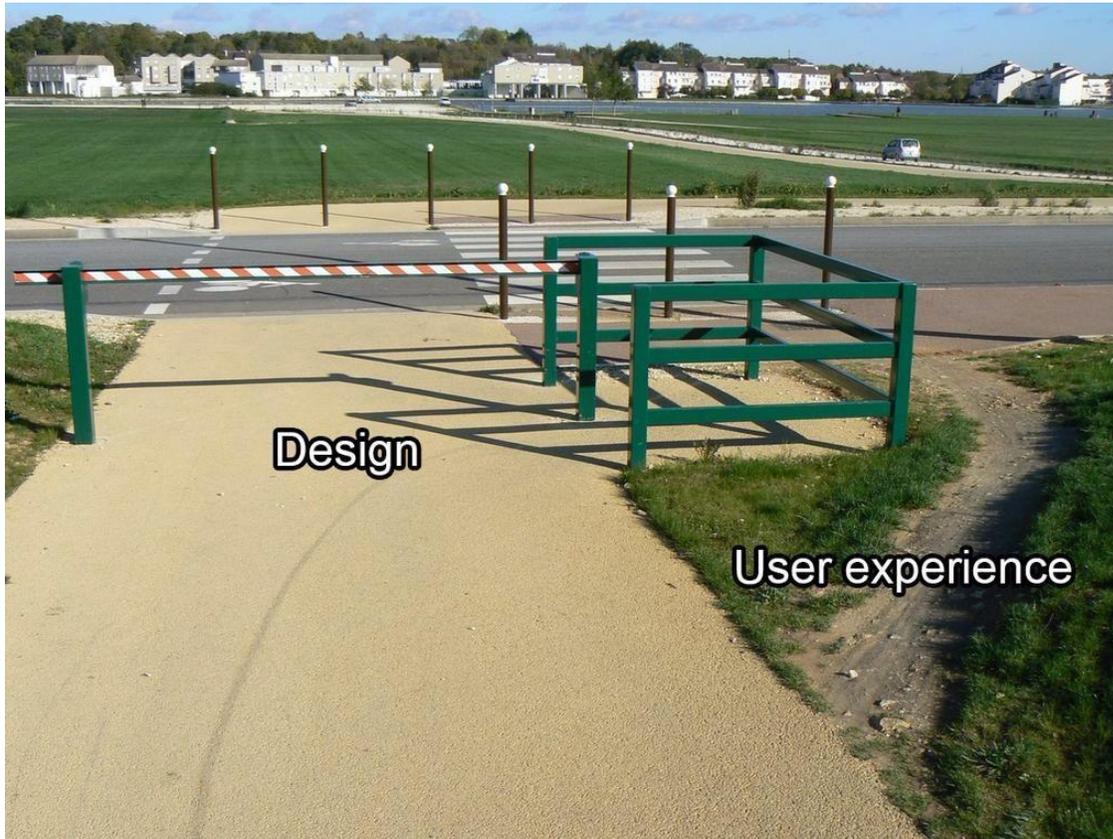
---

Eric Ries, en el método Lean Startup, o Emprendimiento Lean habla del aprendizaje validado, que esta soportado por unas métricas correctas. El proceso de aprendizaje se puede acometer de forma continua mediante el bucle de retroalimentación construir – medir - aprender.



# Diseño ≠ experiencia de uso

---

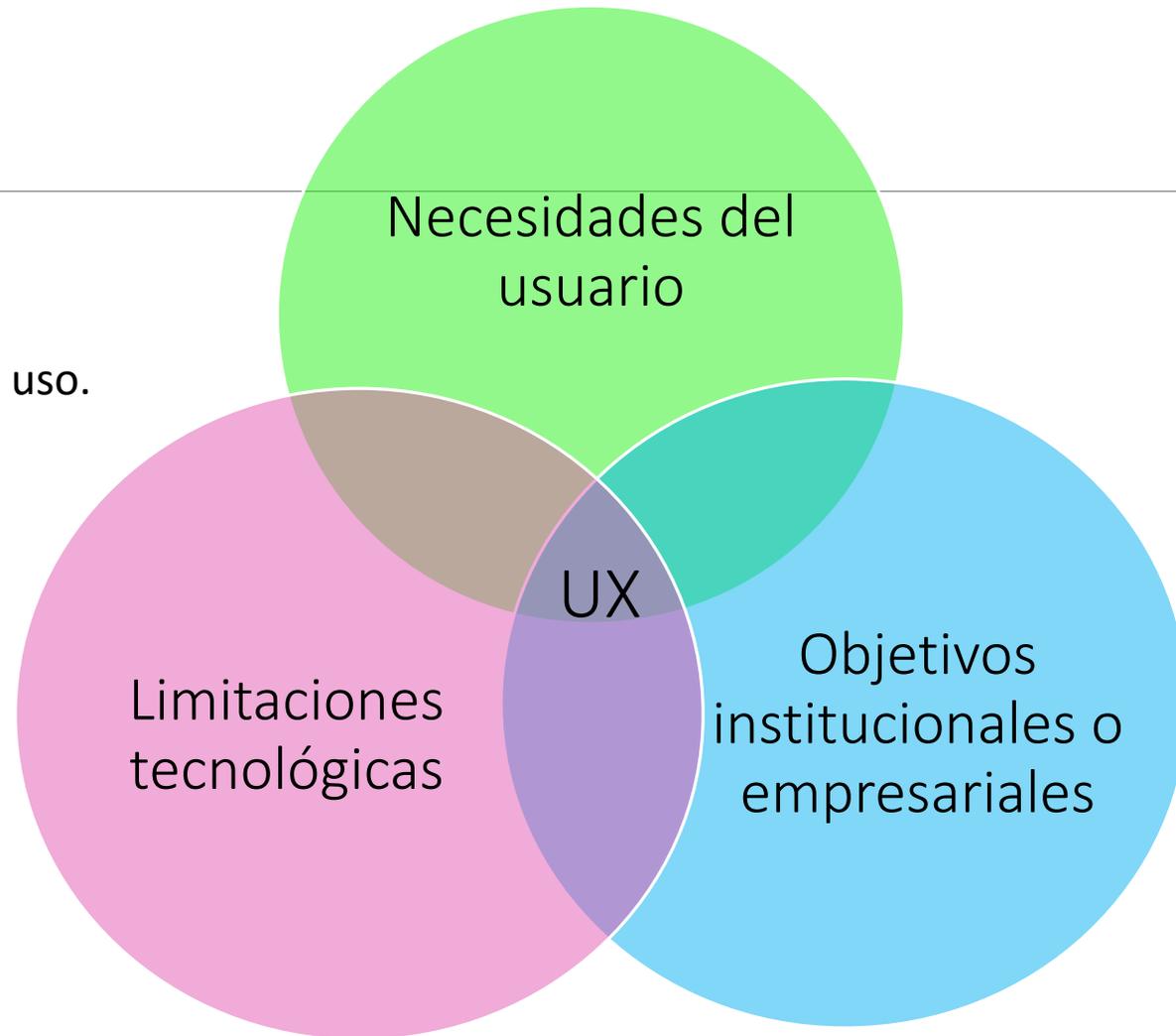


# Diseño de Experiencia

---

objetivos de la institución,  
las necesidades del usuario y  
las limitaciones de la tecnología en uso.

Con estos datos se  
crea una solución  
que se ajuste  
satisfactoriamente  
para cumplir con  
todos sus requisitos.



# Experiencia

- Subjetiva
- Intelectual
- Consciente
- Intencional
- Interconectada
- Emocional
- Temporal
- Dinámica

## CONTEXTO

Físico, Sistémico, Social, Cultural, Temporal

### Usuaría/o

- valores
- necesidades
- Sistema motor
- Cognitivo afectivo
- Rasgos de personalidad



Interacción  
-tarea  
-actividad



### Producto

- Función estética
- Función simbólica
- Función practica

# Análisis de usabilidad

---



**valorar** el nivel de ajuste de los sistemas al rendimiento esperado.

Plantear sugerencias de productos y servicios mejor diseñados, más útiles, eficientes y seguros que proporcionen mayor satisfacción a los usuarios y mayor eficiencia en el sistema.

# Usabilidad

rapidez y facilidad con que las personas llevan cabo sus tareas a través del uso del producto. 4 pilares.



usuario



Contexto de uso



Productividad y calidad

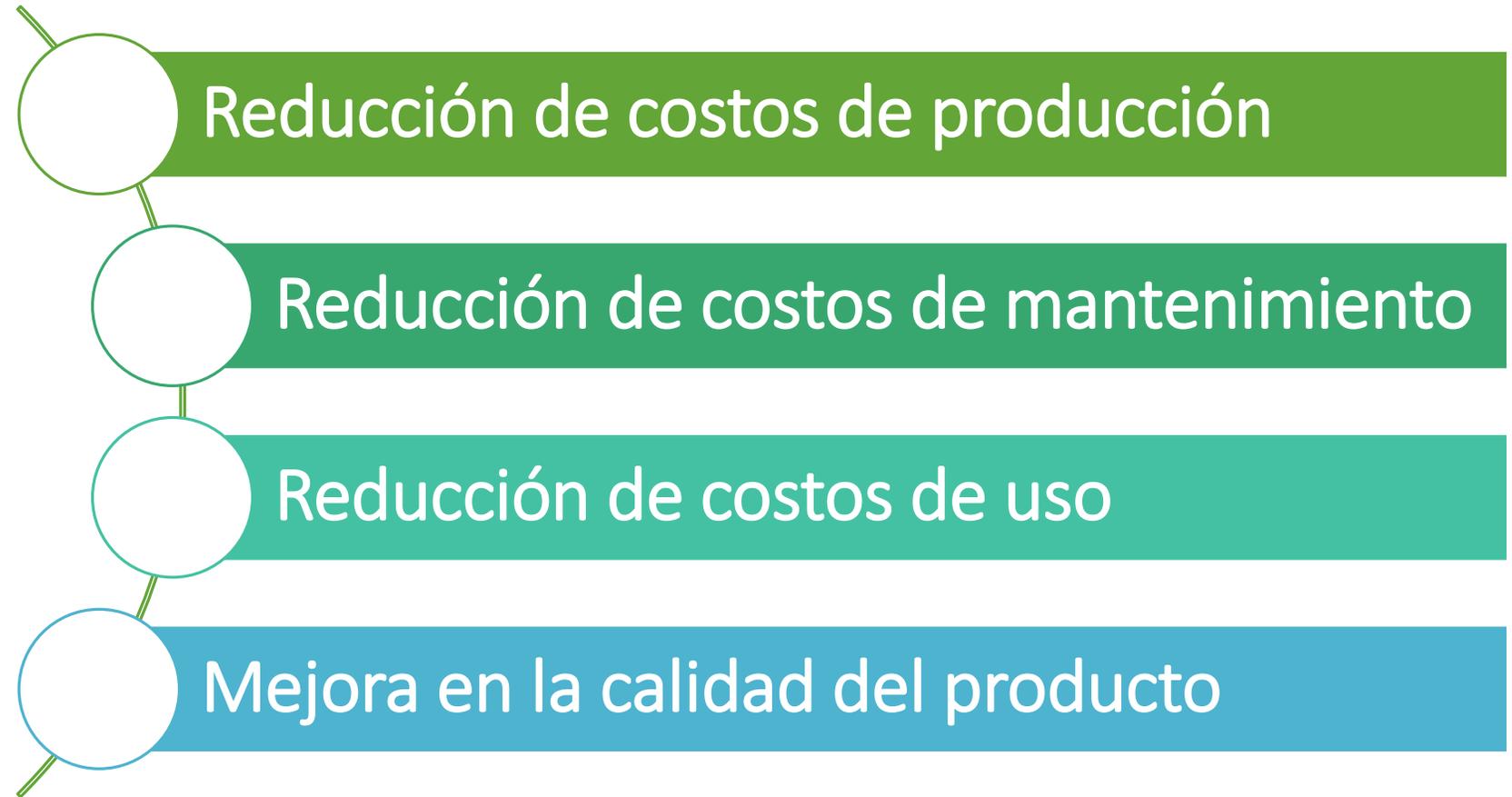


Fácil y comprensible

# Principios de diseño en ingeniería de usabilidad

---

consecuencias



# Metodología de intervención ergonómica en proceso de diseño



análisis de tareas, experimentación, validación y seguimiento.

- Mediciones antropométricas
- Mediciones físicas.
- Pruebas de opinión y *test* de usabilidad que permitan conocer la opinión de los usuarios con relación al producto y evaluar la efectividad, eficiencia y satisfacción durante el uso de un producto en una actividad específica.

# ¿Cuándo aplicar Usabilidad?

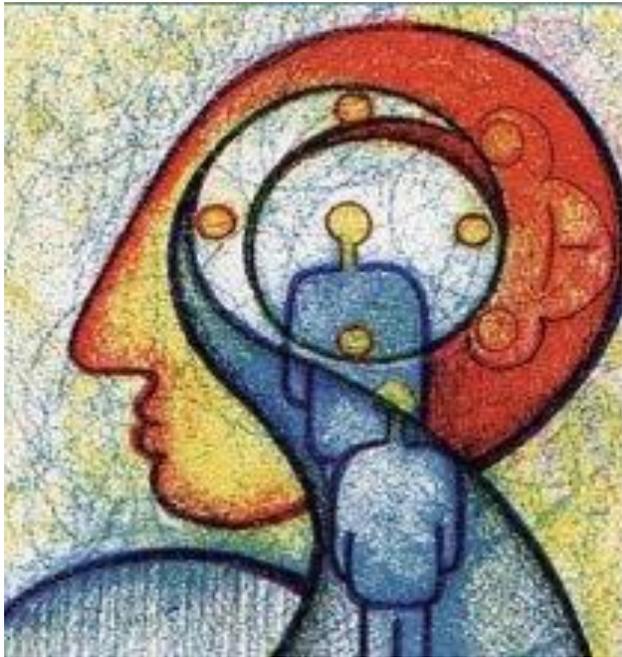
---



La usabilidad debería ser considerada en todo momento, desde el mismo comienzo del proceso de desarrollo hasta las últimas acciones antes de hacer el sistema, producto o servicio disponible al público.

# Aplicaciones de usabilidad

---



se aplican conocimientos de ergonomía cognitiva:

se profundiza en la adaptación de productos y entornos a las características y limitaciones psicológicas de las personas, en concreto a las capacidades de procesamiento de información del cerebro.

# Diseño de soportes de información



adaptación del diseño de soportes de información a ciertas características del usuario tales como:

- procesos de *input* perceptivo (detección, clasificación, reconocimiento de patrones, etc.)
- procesamiento cognitivo central (memoria, razonamiento, resolución de problemas, etc.)
- procesos perceptivo-motores (más relacionados con los sistemas de respuesta y ejecución)

# Ergonomía cognitiva

---



- favorecer la usabilidad o facilidad de uso del producto o entorno, en términos de reducir el esfuerzo cognitivo y los errores a la hora de usar el producto.
- Hacer los mensajes comprensibles
- mejorar el rendimiento, la productividad y eficiencia con la tarea.
- optimizar la seguridad y aumentar el *comfort*

# Medición de usabilidad

---



como herramienta para evaluación de productos en sus diversas etapas de desarrollo e implementación, sumada a mediciones ergonómicas

- evaluaciones de parámetros físicos
- fisiológicos
- cognitivos

permite desarrollar diseño de sistemas saludables.

# Normativa internacional

## **ISO 6385 PRINCIPIOS ERGONOMICOS PARA PROYECTAR SISTEMAS DE TRABAJO**

International Standard Organisation - ISO  
Asociación Internacional de Ergonomía - IEA

Contenido:

1. Origen y Finalidad.
2. Campo de Aplicación.
3. Principios generales orientadores.
4. Planeamiento concerniente a la entrada y a la transmisión de información.
5. Diseño del ambiente de trabajo.
6. Proyecto del proceso de trabajo.

# 1- origen y finalidad

---

La International Standard Organisation sometió a la Asociación Internacional de Ergonomía su propuesta de "Principios Ergonómicos para Proyectar Sistemas de Trabajo", con objeto de que fuera comentado y, en todo caso, aprobado por las entidades nacionales de Ergonomía federadas y asociadas.

Sociedad Española de Psicología, Sección de Psicología Industrial se ocupa de cuestiones de Ergonomía.

El motivo de su elaboración y de su difusión está en la comprobación de que los factores humanos, tecnológicos y organizacionales afectan al comportamiento en el trabajo y al bienestar de los hombres como parte del sistema de trabajo.

El diseño del sistema de trabajo debe satisfacer las exigencias humanas, aplicando conocimientos ergonómicos a la luz de la experiencia práctica en el funcionamiento de las organizaciones.

# 1. Origen y Finalidad

---

El propósito de estas normas internacionales está en el deseo de proveer a las organizaciones de todo el mundo de principios Ergonómicos, como orientación básica para proyectar sistemas de trabajo. La situamos en este lugar porque pueden ser aplicadas en todas clase de organizaciones y de trabajos, sean estos realizados en fábricas, en hoteles o en oficinas; en grandes y pequeños establecimientos comerciales o institucionales; en servicios de transporte terrestre, marítimos y aéreos; en explotaciones agrícolas, forestales, pesqueras, mineras y en cuantos esfuerzos se realicen por mejorar la eficacia, el ambiente y la calidad de la vida humana.

## 2. Campo de Aplicación.

---

Los principios Ergonómicos presentados en la presente norma se aplican al proyecto de condiciones de trabajo óptimas con vistas al bienestar humano, la salud óptima y la seguridad, teniendo en cuenta la eficacia tecnológica y económica.

Esta norma debe ser utilizada conjuntamente con otras normas pertinentes y de acuerdo con reglamentaciones nacionales o internacionales, así como acuerdos existentes al efecto. Son necesaria las adaptaciones de esta norma, con objeto de añadir requerimientos de ciertas categorías de individuos por ejemplo, con vistas a la edad o a la invalidez, o en casos excepcionales de situaciones de trabajo y de emergencias.

Definiciones.

**El sistema de trabajo** es entendido como una combinación de personas y equipos de trabajo que actúan juntos en un proceso laboral, para una finalidad expresa, en un lugar de trabajo y en un ambiente de trabajo bajo condiciones impuestas por las tareas que se han de realizar.

**Tarea Laboral.**

Por tarea laboral se entiende la acción de llevar a cabo un trabajo en un sistema.

**Equipamiento de Trabajo.**

Consiste en herramientas, máquinas, instrumentos, instalaciones y otros componentes utilizados en el sistema de trabajo.

### **Procesos de Trabajo.**

Es la secuencia, en tiempo y espacio, de una interacción de personas, equipo de trabajo, materiales, energía e información dentro de un sistema de trabajo.

### **Ambiente de Trabajo.**

Comprende factores físicos, químicos y biológicos que rodean a las personas en su lugar de trabajo. Esto debe incluir factores sociales y culturales que, sin embargo, no se cubren en esta norma.

### **Angustia laboral.**

La angustia laboral (work stress) es la suma de aquellas condiciones externas y exigencias del sistema de trabajo que actúan para perturbar la homeostasis de la persona.

### **Sobre Tensión.**

la "work strain" (reacción interna) es el efecto de la tensión laboral en relación con las características y aptitudes individuales. Las consecuencias son físicas y psíquicas.

### **Fatiga.**

Es la manifestación local o general, no patológica, de la sobre tensión laboral, completamente reversible con el descanso.

# 3. Principios generales orientadores.

---

Proyecto de lugar de trabajo y de equipamiento de trabajo. Este proyecto debe tener en cuenta los impedimentos impuestos al cuerpo humano, en relación con el proceso de trabajo, dadas las dimensiones del cuerpo del trabajador. El área de trabajo debe adaptarse al operador,

- a) La **altura de la superficie** de trabajo debe adaptarse a las dimensiones (estatura) del cuerpo del operador y a la clase de trabajo realizado.
- b) Los **asientos** deben acomodarse a las formas anatómicas y fisiológicas del individuo.
- c) Debe procurarse **espacio suficiente** para los movimientos del cuerpo en particular de la cabeza, de los brazos, las manos, las piernas y los pies.
- d) Deben establecerse **controles** del funcionamiento de manos y pies.
- e) **Manivelas y demás órganos de maniobra** deben estar adaptados a la anatomía funcional de la mano.

# Diseño en relación con la posición del cuerpo, la fatiga muscular y los movimientos corporales.

---

el planeamiento del trabajo debe ser tal, que evite excesiva tensión en los músculos, articulaciones, ligamentos, y sistema respiratorio y circulatorio. Los requerimientos posturales deben mantener al hombre dentro de los deseables límites fisiológicos.

Los movimientos del cuerpo deben seguir ritmos naturales. La posición del cuerpo, la extensión de los movimientos de éste deben estar en armonía unos con otros.

# Posiciones del cuerpo.

---



*Deben prestarse atención primordial a lo siguiente:*

- a) El operador debe poder tener alternativas de estar sentado y de estar de pie. Si hay que elegir una de estas posiciones, la sentada es normalmente preferible a la de pie; esta última es permisible si se hace necesaria por la movilidad individual en el proceso de trabajo.*
- b) Si hay que ejercitar el músculo en exceso, la cadena de fuerzas (secuencia de esfuerzos) y las articulaciones del cuerpo deben hacer movimientos cortos y simples de modo que permitan posiciones deseables al cuerpo y le proporcionen apoyo apropiado.*
- c) Las posiciones no deben causar fatiga muscular estática. Deben hacerse posibles las alternativas en las posiciones corporales.*

# Esfuerzo muscular.

---

Se debe prestar especial atención a lo siguiente:

- a) El esfuerzo que se exija debe ser compatible con las **capacidades físicas del operador**.
- b) Los grupos de músculos interesados deben ser bastante fuertes para responder a las demandas de esfuerzo. Si se pide un esfuerzo excesivo hay que introducir **fuentes auxiliares** de energía en el puesto de trabajo.
- c) Debe tratar evitarse el **mantenimiento de una tensión ininterrumpida** en el mismo músculo durante largo tiempo (tensión muscular estática)

# Movimiento del Cuerpo.

---

Se debe prestar atención primordial a lo siguiente:

- a) Hay que establecer un equilibrio entre los movimientos del cuerpo; hay que preferir el movimiento a una prolongada inmovilidad.
- b) La amplitud, el esfuerzo, la rapidez y ritmo de los movimientos deben ser combinables.
- c) Los movimientos de gran precisión no deben ser integrados en un ejercicio de mucho esfuerzo muscular.
- d) La ejecución de movimientos secuenciales debe facilitarse por medio de preparación especial guiadora.

# 4. Planeamiento concerniente a la entrada y a la transmisión de información.

---

Señales y dispositivos.

Hay que seleccionar las señales y dispositivos de alerta para que sean fijados y dirigidos de manera compatible con las características de la percepción humana. En particular:

- a) La naturaleza y el número de señales y rótulos deben ser adecuados y compatibles con las características de la información que han de dar.
- b) Con objeto de obtener una clara identificación de la información cuando los datos sean numerosos, deben dejárseles en un espacio de manera que proporciones clara y rápidamente una orientación comprensible. Su disposición debe estar en función del proceso técnico o bien de la importancia y de la frecuencia de los temas de información. Esto debe obtenerse con el agrupamiento de acuerdo con las funciones del proceso o del tipo de las medidas y otros conceptos, sobre los que se haya de llamar la atención.

---

c) La naturaleza y disposición de las señales y cuadros informativos deben asegurar una percepción clara. Esto se aplica especialmente en las señales de peligro. Se debe tener en cuenta, por ejemplo, la intensidad, la forma, el tamaño, el contraste, la prominencia y la razón de la señal.

d) Las variaciones de información deben ser compatibles, en su dirección y extensión,  
con las variaciones de las cantidades o movimientos por los cuales se produzcan.

e) En actividades protegidas en las cuales ha de predominar la observación y la guía directiva, deben evitarse efectos de sobrecarga y confusión con diseño especial y colocación de señales y cuadros explicativos.

# Controles.

---

Los controles deben ser elegidos, diseñados y colocados de modo que sean compatibles con las características (particularmente en movimientos) de la parte del cuerpo correspondiente a la operación.

Destreza, exactitud, velocidad y fuerza requeridas deben ser tenidas en cuenta, en particular:

- a) Tipo, diseño, y situación de los controles deben corresponder a la tarea controlada, teniendo en cuenta las características humanas, incluso los posibles movimientos automáticos adquiridos en otros sistemas.
- b) Los controles de desplazamientos y resistencia deben ser elegidos a la tarea controlada y de los datos biomecánicos y antropométricos.
- c) El control de las respuestas de movimientos y de equipo, así como las respuestas de control de movimiento y de señales deben ser compatibles.

---

d) La función de los controles debe ser fácilmente identificable para evitar confusiones.

e) Cuando los controles sean numerosos deben ser colocados de manera que se manejen con seguridad y la operación no sea ambigua sino precisa. Debe procurarse, similarmente, para las señales, que se agrupen de acuerdo con sus funciones en el proceso, por el orden en que han de ser usadas.

f) Los controles deben ser protegidos contra operaciones inadvertidas.

## 5. Diseño del ambiente de trabajo.

---

El ambiente de trabajo debe ser proyectado de modo que no tenga efectos nocivos en la gente, sean de orden físico, químico o biológico y procurando que sirva para mantener la salud, así como la capacidad y buena disposición para el trabajo. Se deben tener en cuenta los fenómenos objetivamente medibles, así como las apreciaciones subjetivas.

Dependiendo del sistema de trabajo, es necesario prestar atención, en particular, a los siguientes puntos:

## a) Las dimensiones de las premisas de trabajo

---

(localización general, espacio para trabajar y espacio para las actividades referentes al tráfico) deben ser adecuadas.

## b) La renovación del aire

---

debe ser adaptada en relación con los factores como los siguientes:

- Número de personas en el local.
- Intensidad del trabajo físico requerido.
- Dimensión de las premisas (teniendo en cuenta circunstancias internas).
- Emisión de pululantes en el local.
- Aplicaciones que consuman oxígeno.
- Condiciones térmicas.

## c) Las condiciones térmicas del lugar de trabajo

de acuerdo con las condiciones climáticas del lugar, teniendo en cuenta principalmente:

- Temperatura atmosférica.
- Humedad del aire.
- Velocidad del aire ambiental.
- Radiación térmica.
- Intensidad del trabajo físico realizado.
- Propiedades de la vestimenta.

## d) La iluminación

---

debe ser tal, que compense posibles efectos de percepción óptica de los operarios para las actividades requeridas.

se debe prestar especial atención a los siguientes factores:

- Iluminación para el trabajo, **color**.

En esto hay que ver si el trabajador es apto para determinados puestos de trabajo que se le puedan ofrecer. Además, hay que tener en cuenta los peligros que puedan existir para él en relación con la seguridad y su salud.

- La mayor parte de la gente manifiesta ver y distinguir perfectamente los colores. Si se realiza algún tipo de test, se verá que son realmente numerosos los que tienen alguna anomalía cromática. (test de Cooper)

- Homogeneidad. Ausencia de brillos y reflejos molestos. Contraste en iluminación y color. Edad media de los trabajadores.

## e) En la selección de los colores

---

para el local y para el equipo de trabajo deben tenerse en cuenta sus efectos en la distribución de las luces y en la estructura y calidad del campo de la visión.



## f) El ambiente acústico del trabajo

---

debe disponerse de modo que se eviten los efectos de ruido y monotonía, incluyendo aquellos efectos debidos a causas exteriores. Se debe tener en cuenta particularmente los siguientes factores:

- Nivel de intensidad del sonido.
- Espectros de frecuencia.
- Distribución en el tiempo.
- Percepción de señales acústicas.
- inteligibilidad de lo que se habla.



## g) Las vibraciones mecánicas

---

los impactos transmitidos a las personas no deben alcanzar niveles que causen daño físico, reacciones psico-patológicas o bien trastornos sensomotores.

h) Debe evitarse la exposición de los trabajadores a materiales y radiaciones nocivas.

i) Durante el trabajo que se realice al exterior debe procurarse adecuada protección contra los efectos climáticos adversos (contra el calor, el frío, el viento, la lluvia, la nieve, el hielo).

## 6. Proyecto del proceso de trabajo.

---

El proyecto de proceso de trabajo debe procurar la salvaguardia de la salud y la seguridad de los trabajadores, promover su bienestar, y facilitar la realización de la tarea, particularmente evitando sobrecarga e infracarga.

Tanto la **sobrecarga** como la **infracarga** resultaría transgredir, respectivamente, los límites altos y bajos de las funciones fisiológicas o psicológicas, por ejemplo:

- Sobrecarga física o sensorial causante de fatiga.
- Contrariamente, infracarga de trabajo, productora de una monotonía que disminuya la vigilancia.

# La sobre tensión física y psíquica

---

Dependen también del contenido y de la repetitividad de las operaciones que el trabajador tiene que controlar durante el proceso de trabajo.

Hay que dirigir especial atención según se apliquen uno o más de los métodos de que fomentan la calidad del proceso de trabajo:

a) Si un operador tiene que realizar varias operaciones sucesivas a lo largo de la misma función laboral en vez de hacerlas varios operarios (extensión del trabajo).

---

b) Cuando un operador tiene que realizar operaciones sucesivas a lo largo de diferentes funciones de trabajo, en vez de no realizarlas diversos operadores. Por ejemplo, operaciones de ensamble seguidas de labores de calidad realizadas por el operador que también corrija defectos (enriquecimiento del trabajo).

c) Intercambio de actividad, como por ejemplo, rotación voluntaria de trabajo entre operadores en un montaje de línea o en un trabajo de equipo dentro de un equipo autónomo.

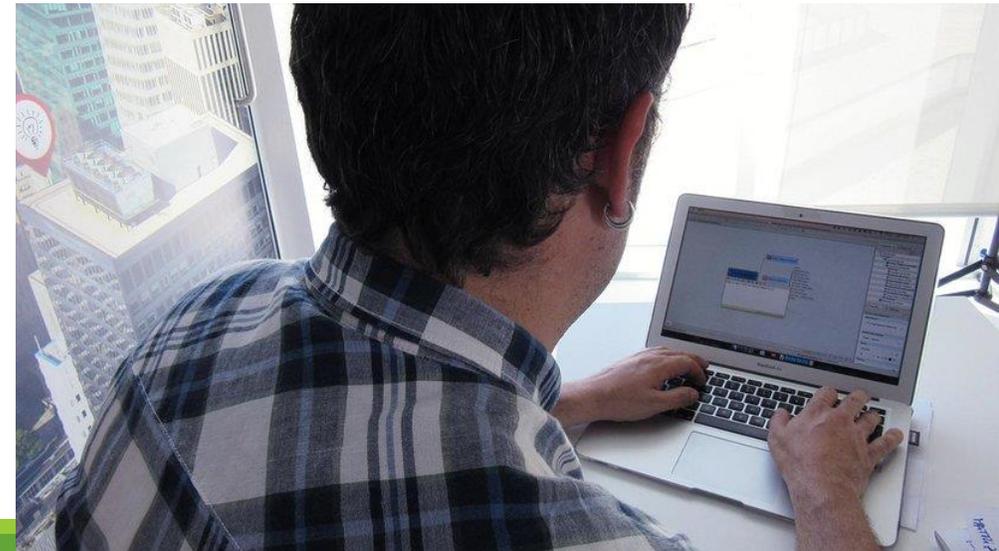
d) Interrupciones (pausas) programadas o no.

# En el diseño de la tarea

---

debe prestarse particular atención a lo siguiente:

- a) Variaciones en la vigilancia y en la capacidad de trabajo en el día y en la noche.
- b) Diferencias en la capacidad de trabajo entre los operarios y cambios con la edad.
- c) Desenvolvimiento individual.



AREA	SECTOR		
DENOMINACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO		MODALIDAD	
		TURNO	
		HORARIO	
CANTIDAD DE PERSONAS EN EL PUESTO			
PERSONA DE CONTACTO			

TAREAS		TIEMPOS
INSTRUMENTOS		
MAQUINAS		
MATERIALES		
ESPACIO DE TRABAJO	DIMENSIONES	
	CARACTERÍSTICAS	
	COLORES	
	MUROS	
	VENTANAS	
	PISOS	
CARGAS	FÍSICA	ESFUERZOS
	BIOMECÁNICA	
	MENTAL	
	PSICOSOCIAL	

# Fin Unidad N°1

---

## **Ejercicio2:**

Seleccionar un puesto de trabajo y aplicar la guía de análisis de puesto de trabajo.

Tiempo de desarrollo 20 minutos

Presentación:

desarrollo, análisis y conclusiones.

Formato multimedia. 10 min por equipo.



## Modulo N°2:

Anatomía, biomecánica y antropometría

# Modulo N°2:

---

Anatomía de superficie. Sistema musculo-esquelético. Principios de biomecánica del aparato locomotor. Movimientos y adaptación de las acciones. Antropometría. Tipos de antropometría. Variables antropométricas. Alcances actuales. Mediciones. Relevamiento, procesamiento y presentación de datos. Criterios de adecuación dimensional de productos y puestos de trabajo. Adecuaciones especiales. Norma IRAM 3731/2002. Listado básico de medidas antropométricas.

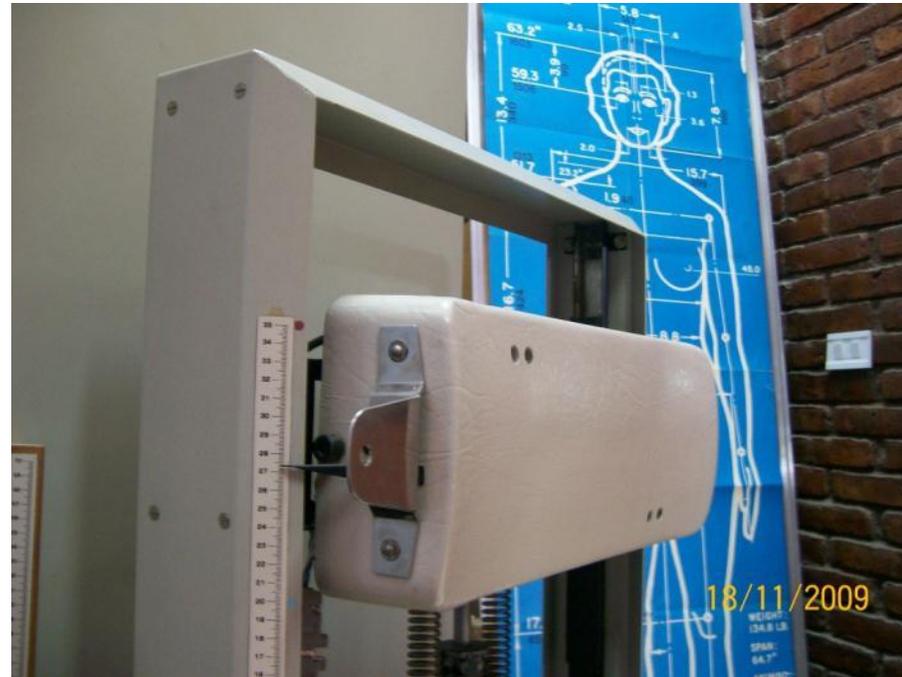
# Anatomía de superficie

---

# Nociones generales de Antropometría

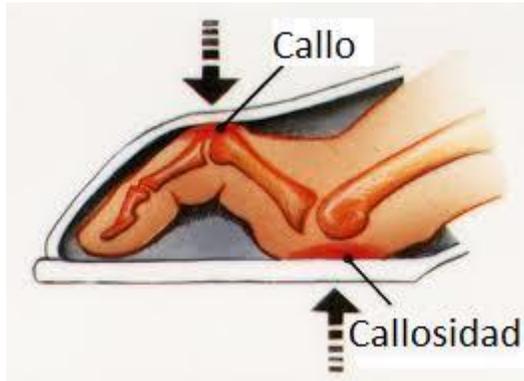
## “Tipos de antropometría, dinámica y estática: usos y definiciones”.

---



# Relaciones PERSONA- MAQUINA

---



## Relaciones dimensionales

Informativas

Control

Tiempos

Energéticas

Ambientales

etc.

Máxima compatibilidad entre ellas, las persona y las máquinas, **incompatibilidades = errores, disconfort, accidentas, fatiga, enfermedades, ineficiencias e ineficacias.**

*Ej: zapatos chicos, sillas muy altas o muy bajas, instrumentos de control fuera del alcance de las manos, herramientas muy duras.*

# PRINCIPIO BASICO DE ADAPTACION

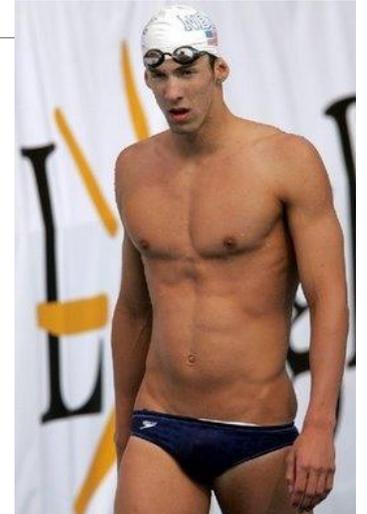
---



diseño y rediseño de puestos de trabajo, herramientas, objetos, ambientes, etc. es el de **correcta adaptación** de dichos elementos a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de los distintos usuarios, en relación a las tecnologías disponibles.



# DIFERENCIAS



ITER INDIVIDUALES  
INTRAINDIVIDUALES  
ETNIAS  
PRACTICAS DEPORTIVAS Y ACTIVIDADES

# SITUACIONES SOCIALES

---



Incorporación de la mujer en el mercado laboral industrial.

En 1942, durante la Segunda Guerra Mundial, una trabajadora labra piezas en un torno revólver para aviones en la fábrica de Consolidated Aircraft Corporation en Fort Worth, Texas, Estados Unidos

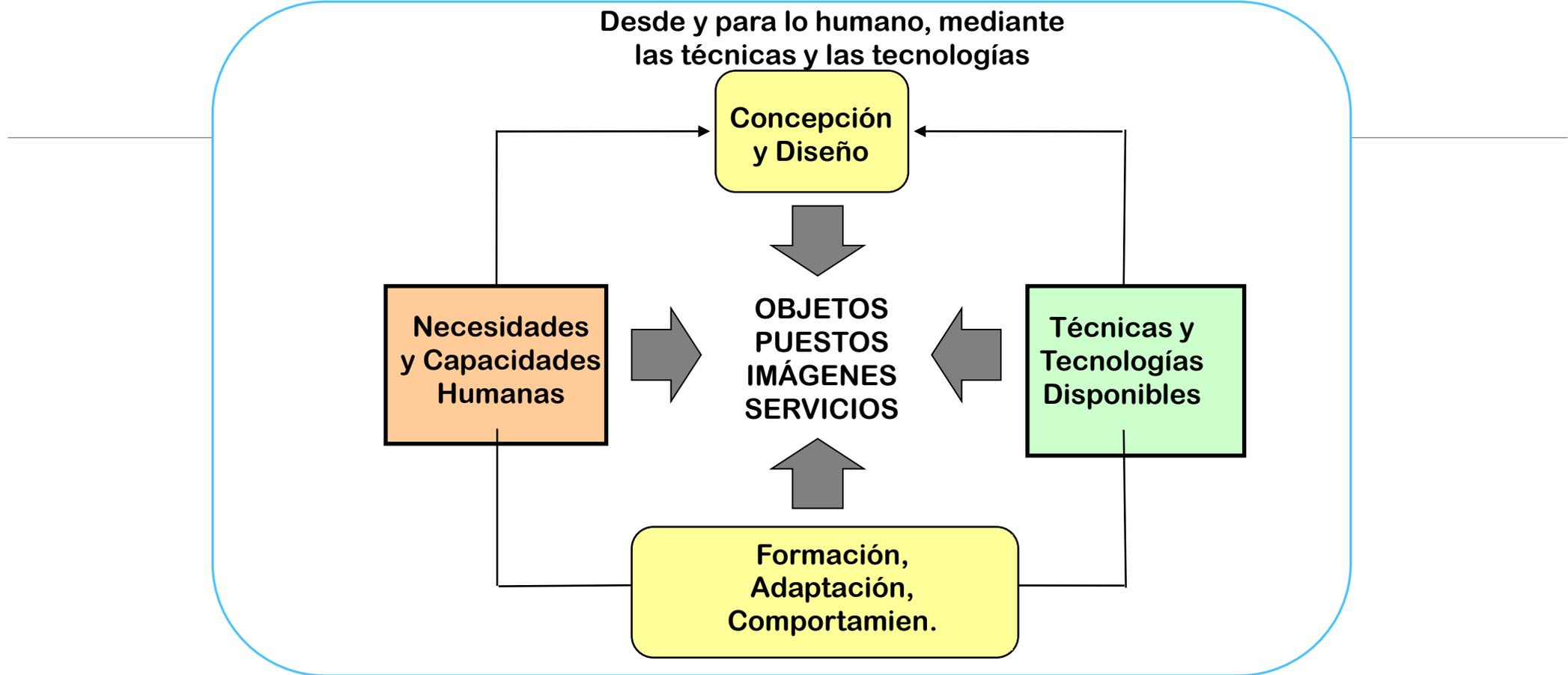
Operaria labra piezas para aviones en un torno revólver en una fábrica de Consolidated Aircraft Corporation en Fort Worth, Texas, Estados Unidos.

PROLETARIADO POS INDUSTRIAL

# ADAPTACION



# MODELO DE CONCEPCION ANTROPOTECNICA



La visión antropotécnica considera que debe haber una mutua adaptación entre el hombre y la máquina, siempre que se incorpore un elemento técnico al sistema, se requiere de la formación y capacitación del operador humano para obtener máximo confort y productividad.

# ANTROPOMETRIA DEFINICION

---

Etimología dos vocablos griegos:

*antropo*-hombre, *metría*-  
medición medida

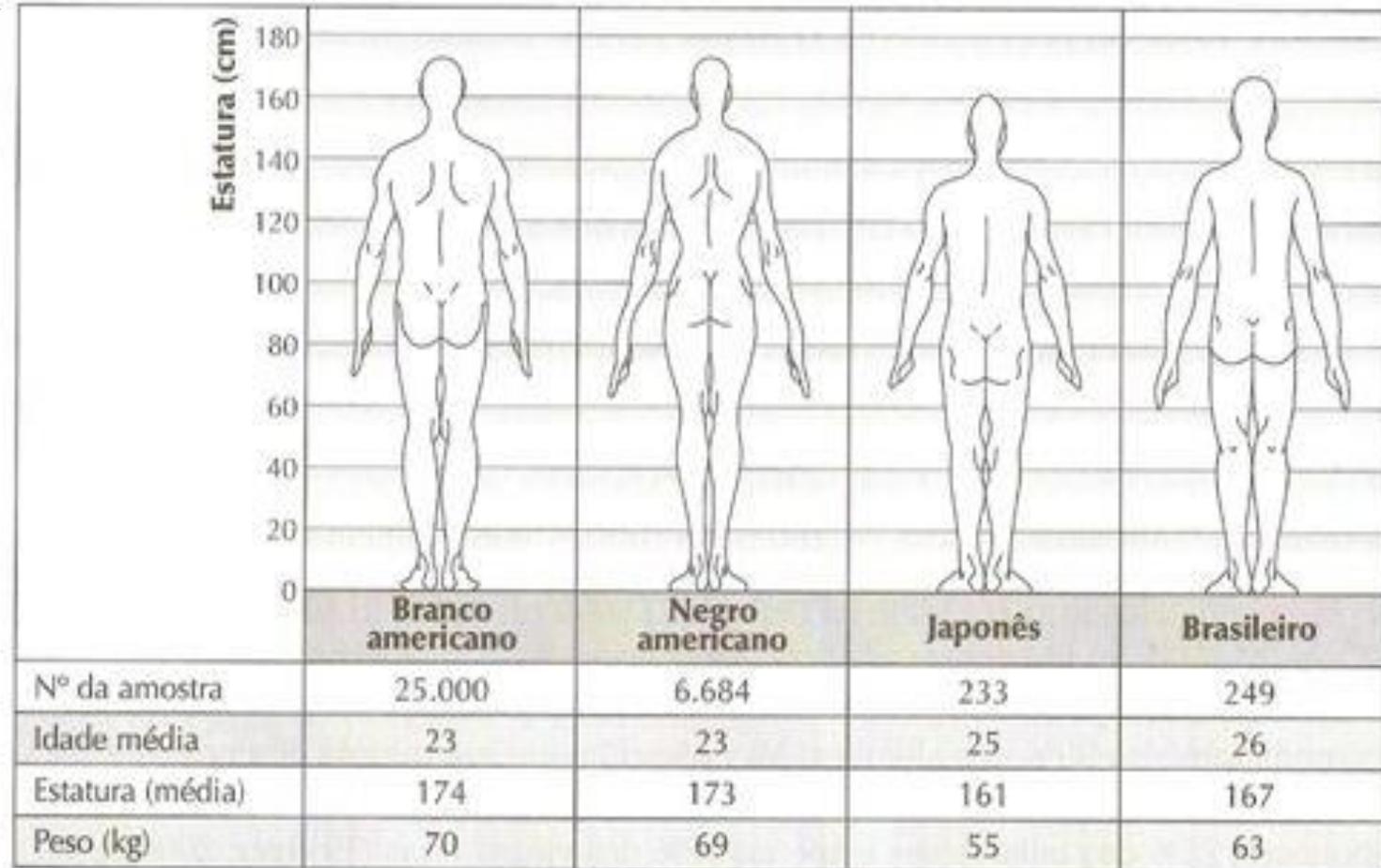


Disciplina que estudia las medidas humanas, anatómicas principalmente. Constituye una especial aproximación al conocimiento del hombre y a las proyecciones de estas medidas, así como de las capacidades humanas en general, a su medio ambiente de actividad.

# Antropometría: diferencias entre etnias

Las diferencias en las proporciones del cuerpo de las personas de diferentes etnias.

Fuente: Iida (2005)



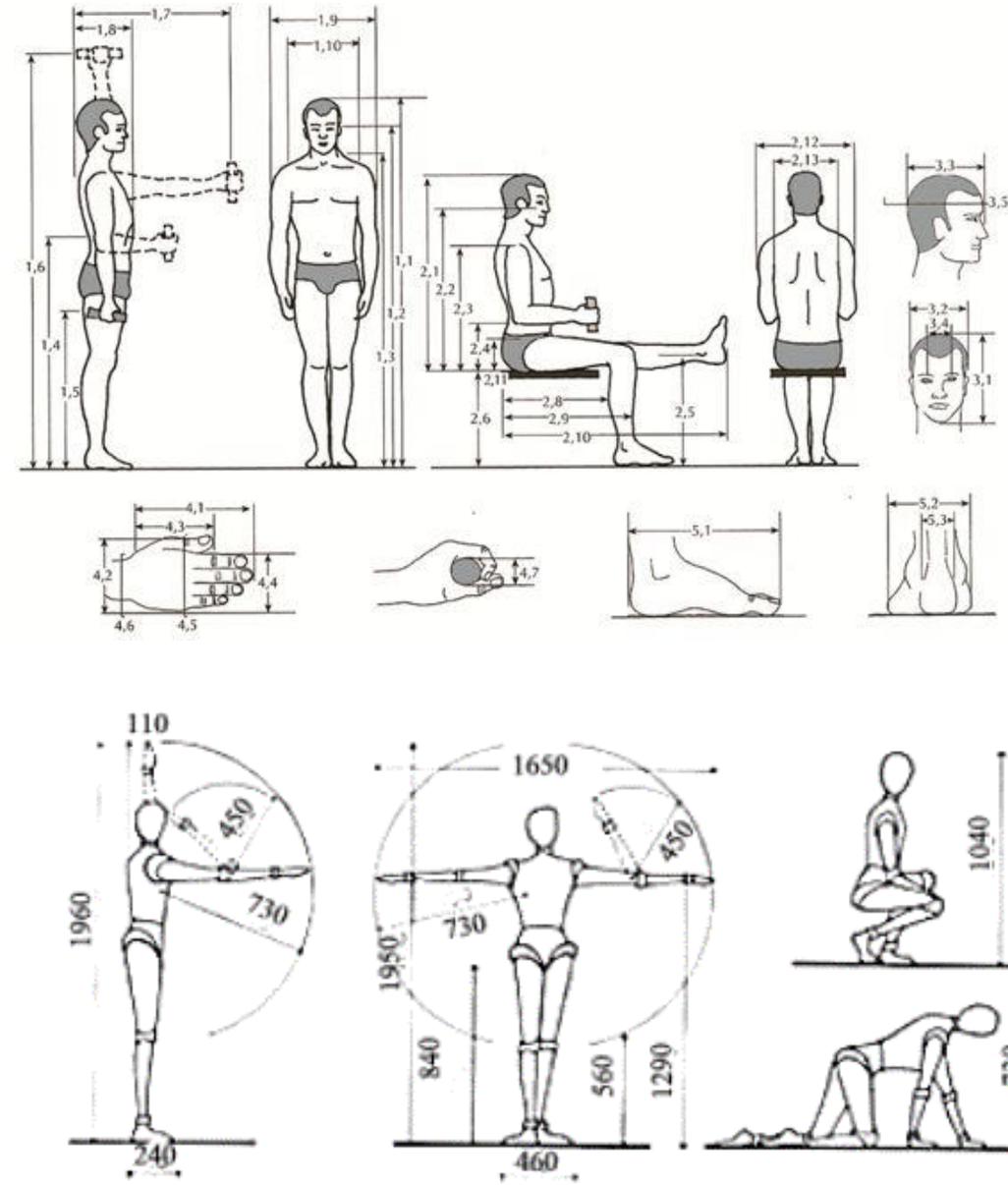
# ANTROPOMETRIA ESTATICA Y DINAMICA

## mediciones estáticas o estructurales

estaturas, longitudes, diámetros  
y perímetros,

## antropometría dinámica o funcional

capacidades de movimientos  
articulares, incluyen fuerza,  
peso, volúmenes, frecuencias,  
desplazamientos angulares, etc.



# La Antropometría aplicada a la ergonomía

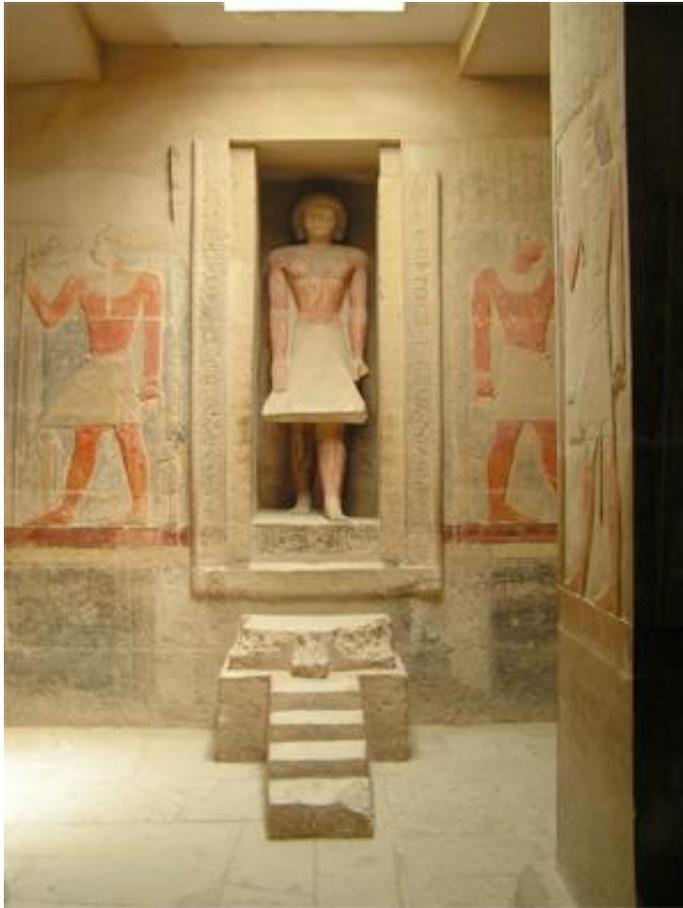
---



utiliza datos funcionales del ser humano en actividad

menor precisión de datos

# Orígenes e Historia



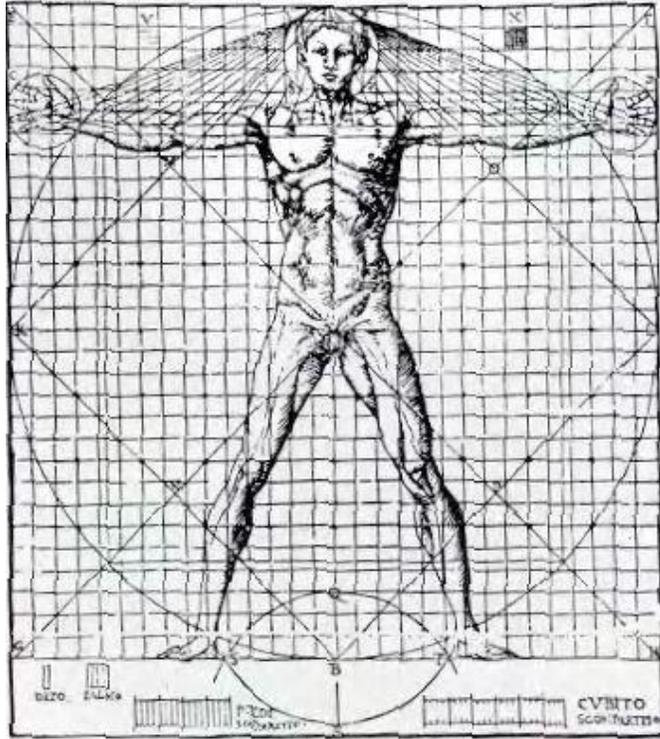
El canon más antiguo acerca de las proporciones del hombre se encontró en una tumba de las pirámides de Menfis (unos 3000 años a.C.).

Los colosales escalones de las pirámides de Egipto, los vastos espacios y corredores del palacio de Versalles, de Luis XIV, y las enormes estatuas en desmesuradas escalas de la arquitectura fascista, son algunos ejemplos de edificios fuera de escala.



# precursores

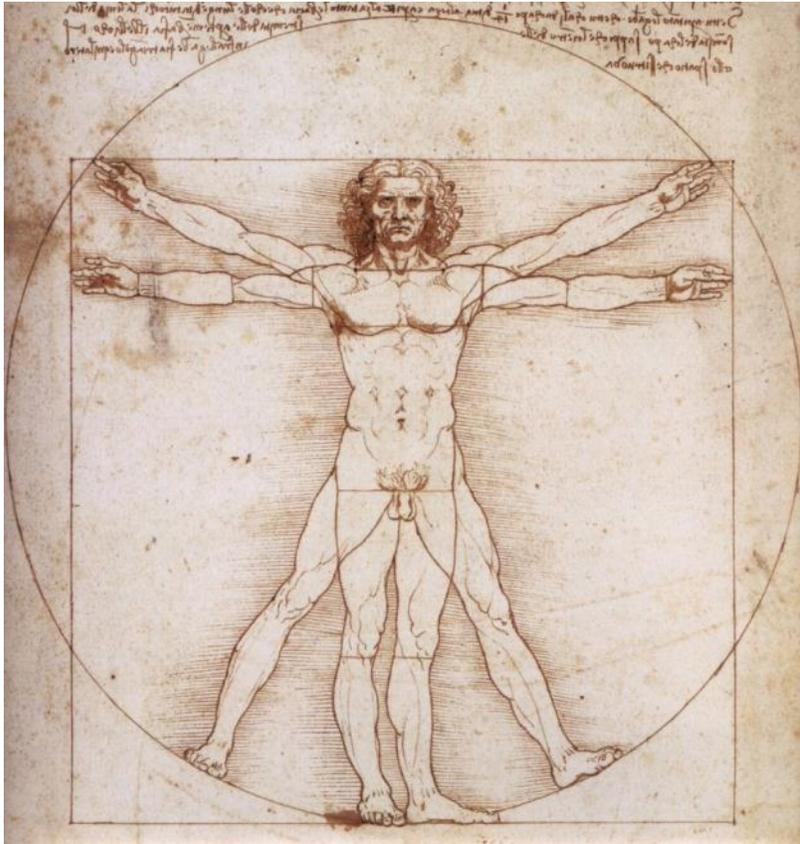
En el siglo I a.C., Vitruvio, que vivió en Roma, se interesó por las proporciones del cuerpo y sus implicaciones metrológicas.



En la Edad Media, Dionisio, monje de Phourna Agrapha, describió el cuerpo humano como “de altura, nueve cabezas”

Cennino Cennini, italiano del siglo XV, describió la altura del hombre como igual a su anchura con los brazos extendidos.

# precursores



En el Renacimiento, Leonardo Da Vinci concibió su famoso dibujo de figura humana, basada en el hombre -norma de Vitruvio.

En el siglo XVIII, se remonta los orígenes de la antropometría física. Linneo, Buffon y White fueron los primeros en desarrollar una antropometría racial comparativa.

John Gibson y J. Bonomi, a mediados del siglo XIX, se encargaron de recomponer la figura de Vitruvio.



# precursores

---

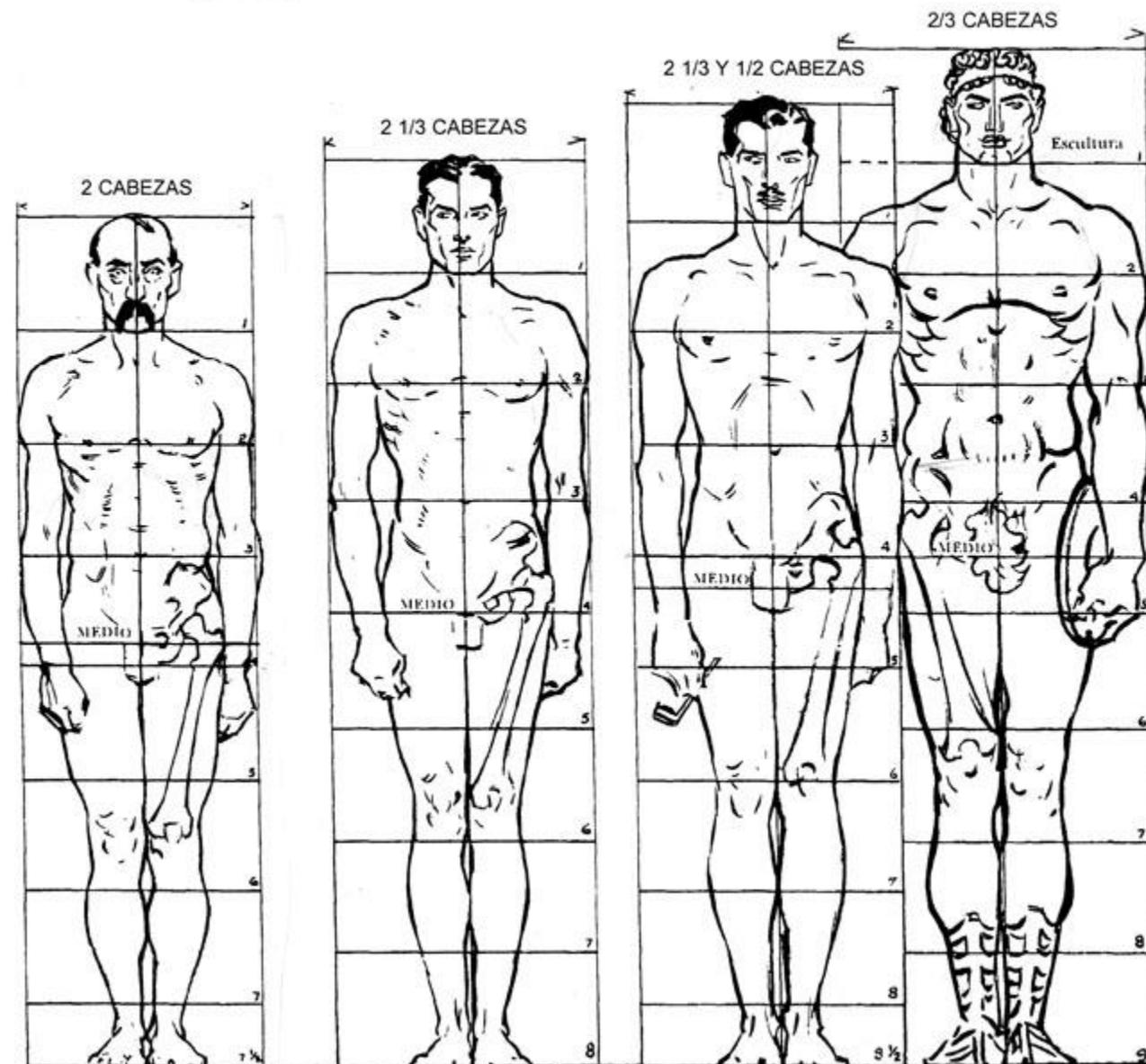
El precursor en los trabajos antropométricos, fue el matemático belga Quetelet, que en 1870 publicó su *Anthropometrie* y a quien se le reconoce no sólo el descubrimiento y estructuración de esta ciencia, sino que también se le atribuye la citada denominación.

*La antropometría, o medida de las diferentes facultades del hombre, 1871*

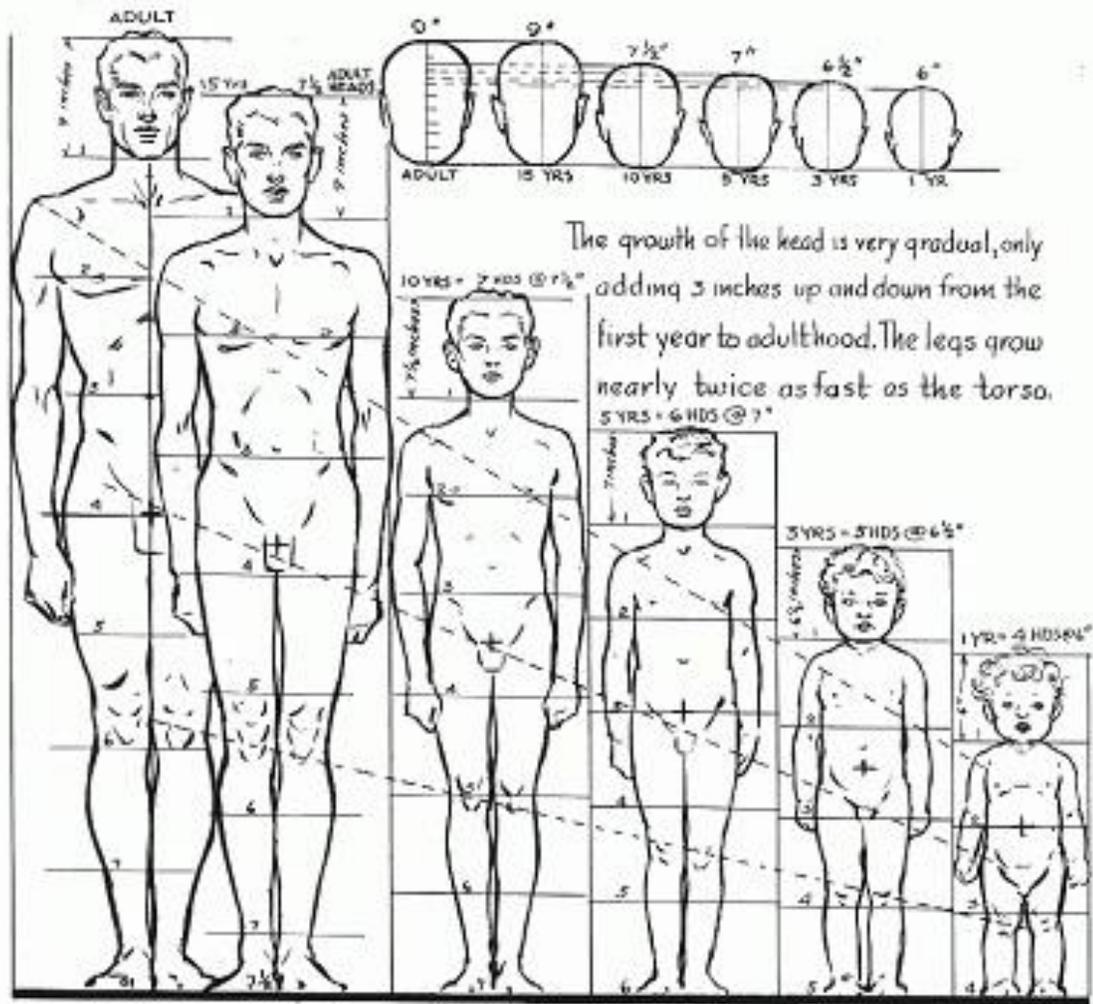
NORMAL 7 1/2 CAB.

IDEALIZADA 8 CAB.

FIGURÍN 8 1/2 CAB. HERÓICA 9 CAB.



La falacia del hombre medio



# Proporción según edades

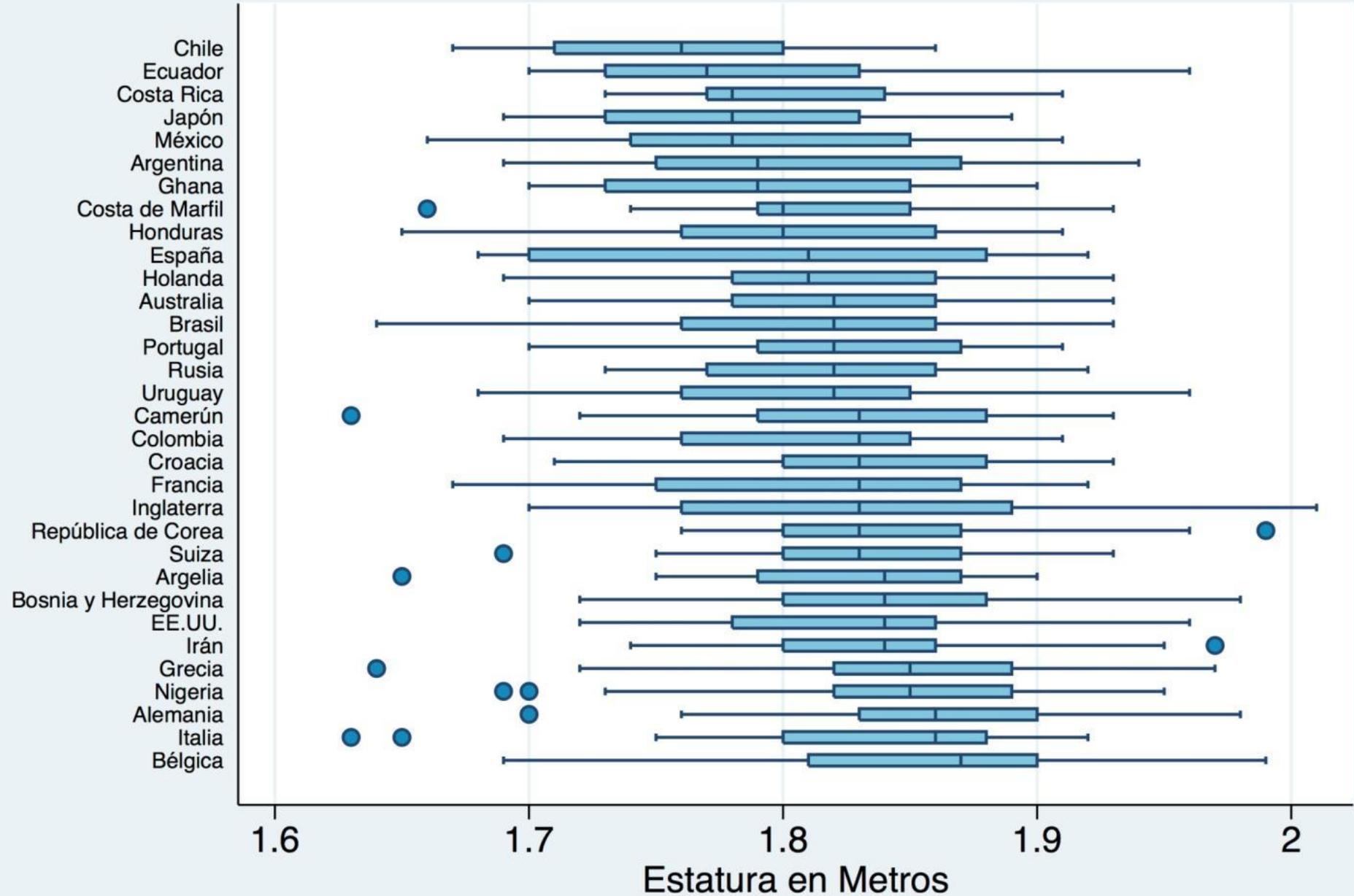
MEDIDA	HOMBRES				MUJERES			
	Percentil		Percentil		Percentil		Percentil	
	5	95	5	95	5	95	5	95
	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm
<b>A</b> Altura poplitea	15.5	39.4	19.3	49.0	14.0	35.6	17.5	44.5
<b>B</b> Largura nalga-popliteo	17.3	43.9	21.6	54.9	17.0	43.2	21.0	53.3
<b>C</b> Altura codo reposo	7.4	18.8	11.6	29.5	7.1	18.0	11.0	27.9
<b>D</b> Altura hombro	21.0	53.3	25.0	63.5	18.0	45.7	25.0	63.5
<b>E</b> Altura sentado, normal	31.6	80.3	36.6	93.0	29.6	75.2	34.7	88.1
<b>F</b> Anchura codo-codo	13.7	34.8	19.9	50.5	12.3	31.2	19.3	49.0
<b>G</b> Anchura caderas	12.2	31.0	15.9	40.4	12.3	31.2	17.1	43.4
<b>H</b> Anchura hombros	17.0	43.2	19.0	48.3	13.0	33.0	19.0	48.3

a partir del siglo XX producción en masa que toma verdadera dimensión y se editan tablas con miles de datos de algunas poblaciones del mundo.



Lamentablemente las poblaciones difieren en dimensiones por lo que no resulta posible su utilización extendida.

# Estatura de Selecciones Mundialistas



PAÍS	HOMBRE	MUJER
Ex-Yugoslavia	184.7	171.1
Holanda	182.9	170.5
Suecia	181.4	166.8
Dinamarca	181.3	168.5
Alemania	181.2	168.3
Noruega	179.7	167.6
USA (no latinos)	178.7	164.8
Finlandia	178.2	165.1
Suiza	178.2	166.7
Reino Unido	178.1	164.2
Polonia	178.0	166.0
Grecia	177.5	165.3
Australia	177.0	164.0
Canadá	177.0	163.2
Francia	176.8	164.7
Bélgica	176.6	164.5
España	176.4	164.3
Irlanda	176.1	164.9
Italia	176.1	164.1
Rusia	175.0	162.6
Portugal	174.6	163.0
Argentina	174.5	161.5
Turquía	174.0	161.8
Irán	173.4	159.8
Corea del Sur	173.3	160.9
Colombia	171.3	159.7
Japón	170.7	157.9
USA (latinos)	170.6	158.7
Brasil	170.0	159.4
China	169.7	158.6
Chile	169.4	158.6
México	169.0	158.1
India	166.6	154.3
Perú	165.6	151.8
Vietnam	165.0	153.3

## Comparaciones de estatura de poblaciones



# Revolución industrial

---

La revolución industrial trajo consigo la producción masiva en serie lo que derroco las compatibilidades que existían entre el hombre y su entorno cuando la medida de las cosas era al hombre y los fabricantes eran los artesanos.



# Unidades de medida

---

En el artesanado las unidades de medida correspondían con partes del cuerpo: codo, palmo, pie, pulgada, paso, brazo en cruz, codo dedo, etc.

Pulgada



Palmo



Codo



Yarda



Braza



Pie

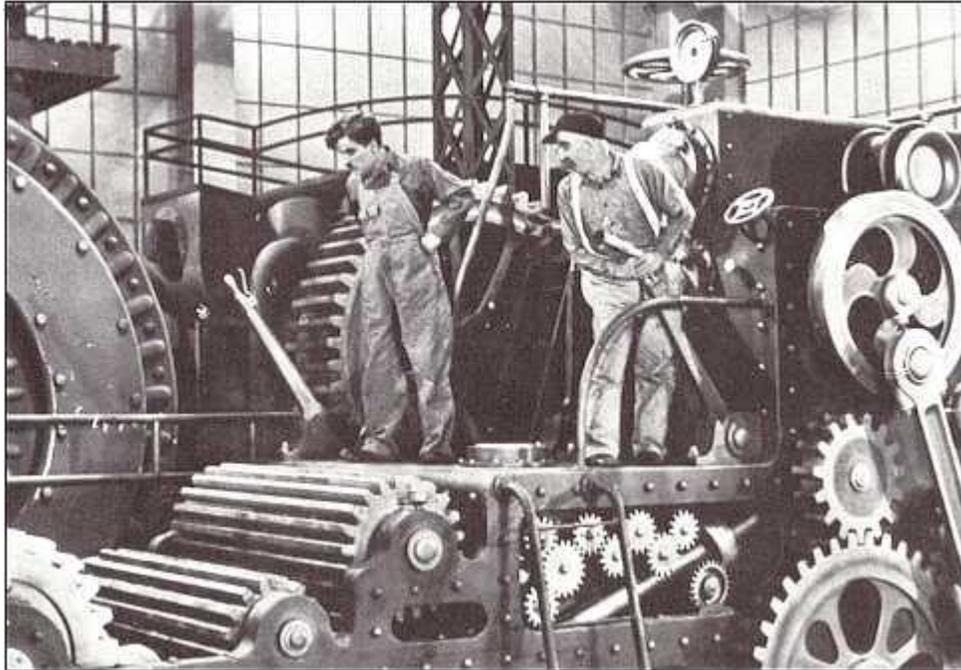


Paso



# Las maravillosas maquinas

---



cortar, moldear, taladrar, pulir, comprimir, trasladadas, plegar, etc.

los hombres son meros sirvientes de ellas, recordemos el film “Tiempos modernos” de Chaplin, en el que se muestra la excelente parodia del dominio del hombre por la máquina.



---

espacios agresivos para sus cuerpos y mentes, agachándose, contorsionándose, golpeándose y realizando esfuerzos excesivos por que quien diseño no tuvo en cuenta a las personas usuarios.

---

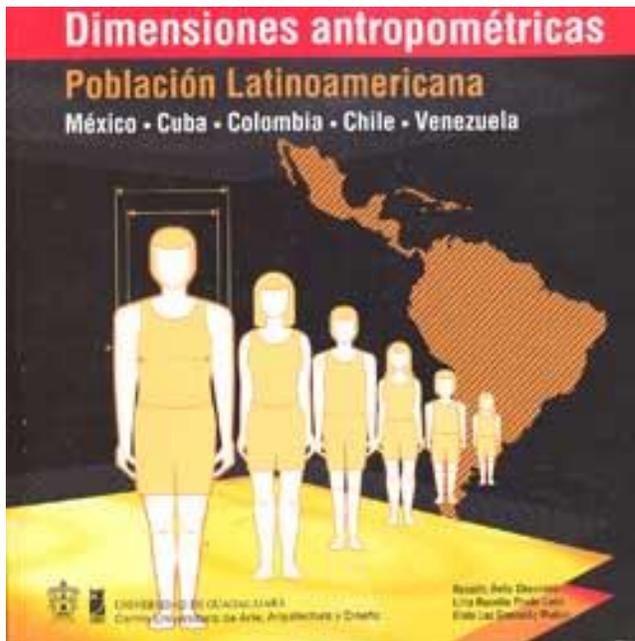
ambientes térmicos, sonoros, vibraciones, contaminaciones de todo tipo y un gran etcétera. Las personas han pasado a ser una pieza de poca importancia en el sistema.





# Conocimiento de la población usuaria

---



El diseño debe estar dimensionado de acuerdo a la población que hará uso del mismo.



# Diseño del puesto de trabajo

---

distancias a las que se alojarán los instrumentos

frecuencias de uso

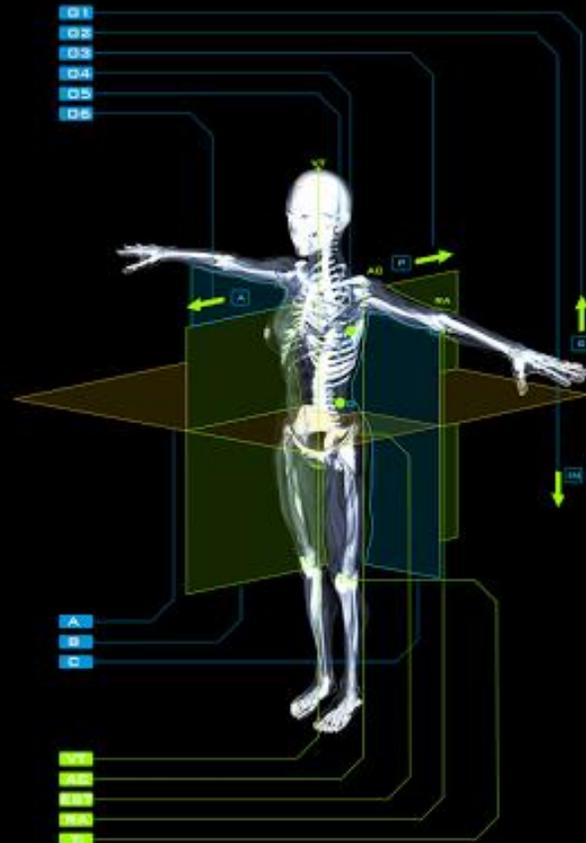
posturas para el desarrollo de las actividades.

Las dimensiones humanas, los movimientos y tiempos deben primar para determinar el diseño dimensional del puesto de trabajo.



FIGURA A - PLANOS ANATÓMICOS Y ORIENTACIONES

- 01 SUPERIOR. Para arriba o más alto en relación a otra estructura.
- 02 INFERIOR. Para abajo o más bajo, en relación a otra estructura.
- 03 POSTERIOR. Situado a la parte de atrás del cuerpo respecto a anterior.
- 04 PROXIMAL. ESTADO DE UN SEGMEN TO DEL CUERPO MÁS CERCA DE LA CABEZA OPUESTA A DISTANTE DEL CENTRO.
- 05 DISTAL. ESTADO DE UN SEGMEN TO MÁS AJUEN TO DE LA CABEZA OPUESTO A PROXIMAL.
- 06 ANTERIOR. Situado al frente del cuerpo, opuesto a la posterior.



- A
- B
- C

- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06

- A PLANO TRANSVERSAL. Orientación o división de división horizontalmente. Se esta manera, divide el cuerpo en zona superior y inferior.
- B PLANO MEDIO SAGITAL. Orientación o división de división vertical por la parte del cuerpo, dividiéndolo en sus partes izquierda, derecha e izquierda.
- C PLANO FRONTAL. Los planos coronales o frontales se dividen de manera vertical, dividen al cuerpo en anterior y posterior.

FIGURA D - PRINCIPALES PUNTOS SOMÁTICOS (VISTA FRONTAL)

- 01 VÉRTEX. PUNTO MÁS ALTO DE LA CABEZA EN EL PLANO HORIZONTAL, POR LA CABEZA EN EL PLANO DE FRONTAL HORIZONTAL.
- 02 ACROMIÓN. PUNTO MÁS LATERAL DE LA ESPALDA SAGITAL DEL HOMBRO, PROYECTANDO LA ESPALDA HORIZONTAL DE HORIZONTAL DEL HOMBRO, ANTERIOR, PROYECTANDO LA ESPALDA AL HOMBRO.
- 03 APOFISIS ESTILOIDEA. T.S. 4 HOMBRO ESTILOIDEA, PROYECCIÓN ÓSEA DEJANANTE A UNA ESPALDA.
- 04 RADIAL. PUNTO MÁS LATERAL, PUNTO MÁS ALTO DEL CUBITO, MÁS ALTO Y MÁS BAJO DEL CUBITO, POR EL CUBITO, EN EL HORIZONTAL.
- 05 TIBIAL. T.S. 22 TIBIAL. PUNTO ANTERIOR MÁS ALTO SOBRE EL HOMBRO ANTERIOR DE LA TIBIA.

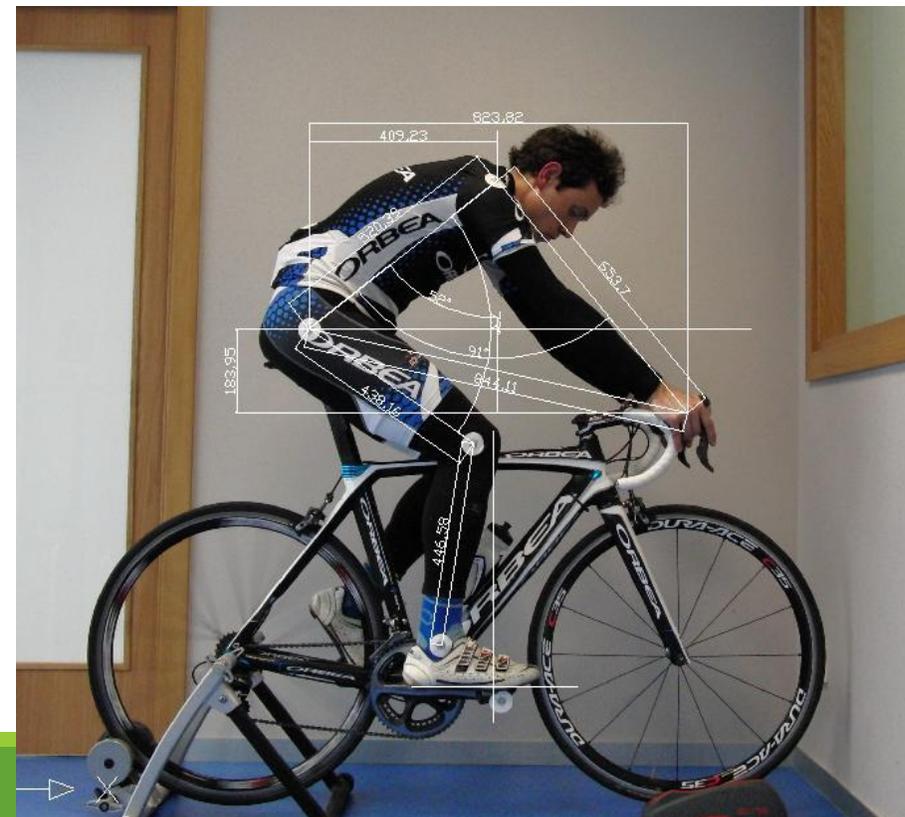
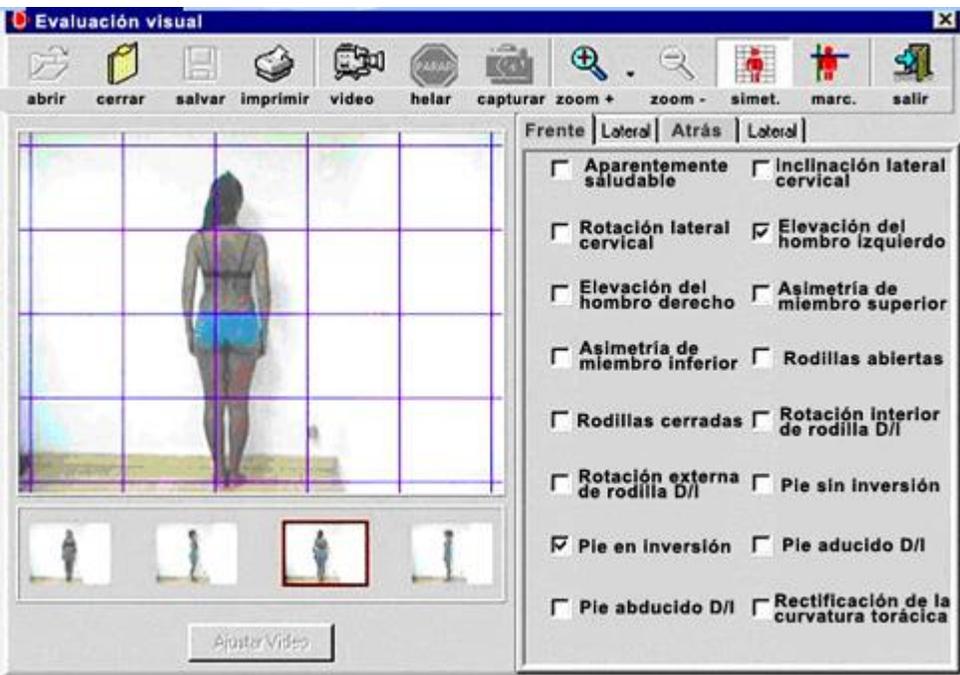
# Relevamientos antropométricos





# Métodos de medición

manuales, por fotografía, por video, por radiología o escáner 3D.



# FIABILIDAD DE LA MEDICION

---

- Determinar con precisión los datos a medir
- Establecer la secuencia de mediciones
- Tipificar los instrumentos de medición y el modo de efectuar las mismas
- Entrenar al personal técnico
- Disponer de un sistema de registro de datos
- Garantizar la exactitud de registro.

# PROCESAMIENTO DE DATOS

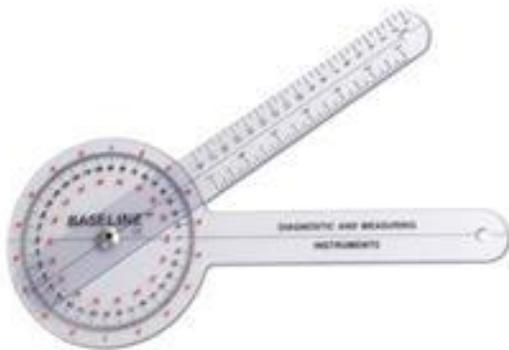
---

- determinar el intervalo de clase a utilizar de acuerdo a la amplitud del conjunto de datos relevados
- grupos de edad
- sexo
- División en cien categorías denominadas percentiles, si la población es pequeña se utilizan divisiones menores como deciles, cuartiles.

# INSTRUMENTOS DE MEDICION

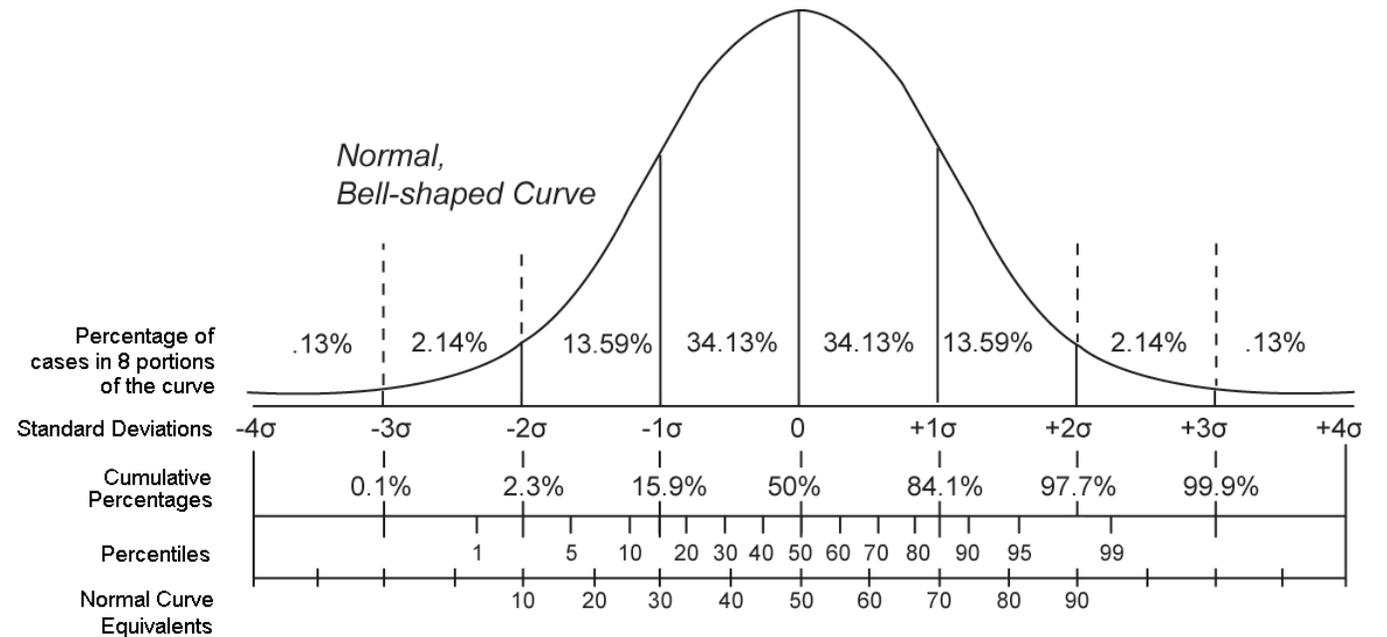
---

Antropómetro; estadiómetro; cinta métrica; plano vertical; balanza clínica, silla antropométrica; goniómetros; calibres; plicómetro; etc.

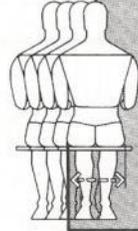


# PRESENTACION DE DATOS

Los resultados se pueden graficar en forma de curvas, histogramas o polígonos, mediante sistemas de ejes cartesianos, los intervalos de clase en abscisas y los de frecuencia en ordenadas, normalmente el grafico asume la figura de **campana de Gauss o curva de distribución normal** si la población es lo suficientemente amplia. Si la población es pequeña el gráfico será más dentado pero en esencia tenderá siempre a la curva normal.



2F

ANCHURA  
CADERAS

Anchura de caderas de hombres y mujeres adultos en pulgadas y centímetros, según edad, sexo y selección de percentiles<sup>1</sup>

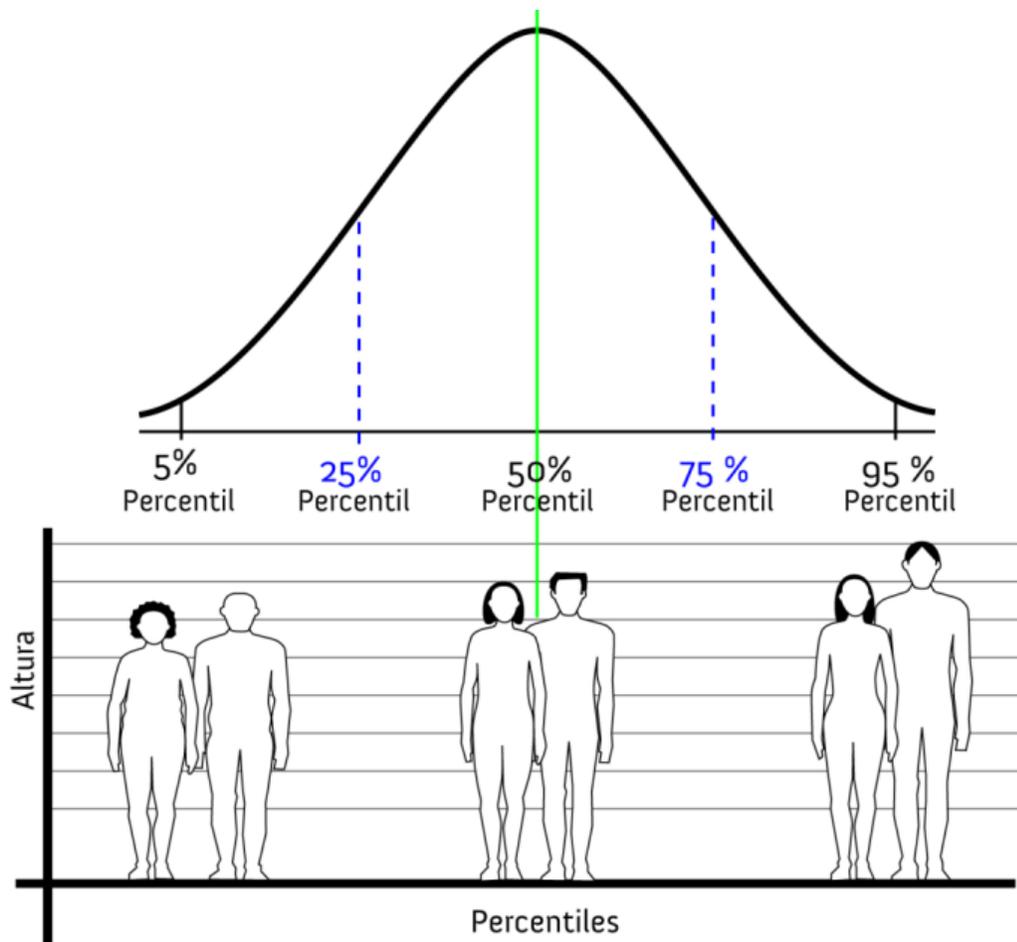
		18 a 79	18 a 24	25 a 34	35 a 44	45 a 54	55 a 64	65 a 74	75 a 79
		(Total)	Años						
		pulg. cm							
99	HOMBRES	17.0 43,2	17.3 43,9	17.4 44,2	17.1 43,4	16.9 42,9	16.9 42,9	16.6 42,2	16.5 41,9
	MUJERES	18.8 47,8	18.4 46,7	19.0 48,3	19.2 48,8	19.0 48,3	18.7 47,5	18.2 46,2	17.1 43,4
95	HOMBRES	15.9 40,4	15.8 40,1	16.0 40,6	15.9 40,4	16.0 40,6	15.9 40,4	15.7 39,9	15.5 39,4
	MUJERES	17.1 43,4	15.9 40,4	16.8 42,7	17.3 43,9	17.6 44,7	17.4 44,2	17.3 43,9	16.8 42,7
90	HOMBRES	15.5 39,4	15.0 38,1	15.6 39,6	15.6 39,6	15.7 39,9	15.6 39,6	15.1 38,4	14.9 37,8
	MUJERES	16.4 41,7	15.4 39,1	16.0 40,6	16.5 41,9	16.7 42,4	16.8 42,7	16.7 42,4	16.5 41,9
80	HOMBRES	14.9 37,8	14.6 37,1	14.9 37,8	15.0 38,1	15.1 38,4	15.0 38,1	14.7 37,3	14.5 36,8
	MUJERES	15.6 39,6	14.8 37,6	15.3 38,9	15.7 39,9	15.8 40,1	16.0 40,6	15.9 40,4	15.8 40,1
70	HOMBRES	14.6 37,1	14.1 35,8	14.6 37,1	14.7 37,3	14.8 37,6	14.6 37,1	14.5 36,8	14.2 36,1
	MUJERES	15.1 38,4	14.4 36,6	14.8 37,6	15.1 38,4	15.4 39,1	15.6 39,6	15.4 39,1	15.0 38,1
60	HOMBRES	14.3 36,3	13.8 35,1	14.3 36,3	14.4 36,6	14.5 36,8	14.3 36,3	14.2 36,1	13.9 35,3
	MUJERES	14.7 37,3	14.1 35,3	14.4 36,6	14.8 37,6	15.0 38,1	15.1 38,4	14.9 37,8	14.5 36,8
50	HOMBRES	14.0 35,6	13.5 34,3	14.0 35,6	14.1 35,8	14.2 36,1	14.0 35,6	13.9 35,3	13.6 34,5
	MUJERES	14.3 36,3	13.8 35,1	14.0 35,6	14.5 36,8	14.6 37,1	14.7 37,3	14.6 37,1	14.0 35,6
40	HOMBRES	13.7 34,8	13.3 33,8	13.7 34,8	13.8 35,1	13.9 35,3	13.7 34,8	13.6 34,5	13.4 34,0
	MUJERES	14.0 35,6	13.5 34,3	13.7 34,8	14.2 36,1	14.2 36,1	14.3 36,3	14.3 36,3	13.7 34,8
30	HOMBRES	13.4 34,0	13.0 33,0	13.4 34,0	13.5 34,3	13.5 34,3	13.4 34,0	13.4 34,0	13.2 33,5
	MUJERES	13.6 34,5	13.2 33,5	13.4 34,0	13.8 35,1	13.8 35,1	13.9 35,3	14.0 35,6	13.3 33,8
20	HOMBRES	13.1 33,3	12.6 32,0	13.1 33,3	13.3 33,8	13.2 33,5	13.1 33,3	13.1 33,3	12.9 32,8
	MUJERES	13.3 33,8	12.8 32,5	13.1 33,3	13.4 34,0	13.4 34,0	13.6 34,5	13.5 34,3	13.0 33,0
10	HOMBRES	12.5 31,8	12.5 31,0	12.5 31,8	12.9 32,8	12.6 32,0	12.6 32,0	12.6 32,0	12.4 31,5
	MUJERES	12.7 32,3	12.3 31,2	12.6 32,0	12.9 32,8	13.0 33,0	13.2 33,5	12.9 32,8	12.2 31,0
5	HOMBRES	12.2 31,0	12.0 30,5	12.2 31,0	12.4 31,5	12.2 31,0	12.2 31,0	12.2 31,0	12.1 30,7
	MUJERES	12.3 31,2	12.1 30,7	12.2 31,0	12.4 31,5	12.4 31,5	12.9 32,8	12.4 31,5	11.7 29,7
1	HOMBRES	11.5 29,2	11.3 28,7	11.7 29,7	12.0 30,5	11.5 29,2	11.6 29,5	11.4 29,0	11.4 29,0
	MUJERES	11.7 29,7	11.3 28,7	11.5 29,2	12.0 30,5	12.0 30,5	12.1 30,7	12.1 30,7	9.8 24,9

\* Definición de anchura de caderas: ver Tabla 1.J.

† Medida bajo la cual desciende el porcentaje de personas indicado en el grupo de edad dado.

## Tablas antropométricas

# PERCENTIL



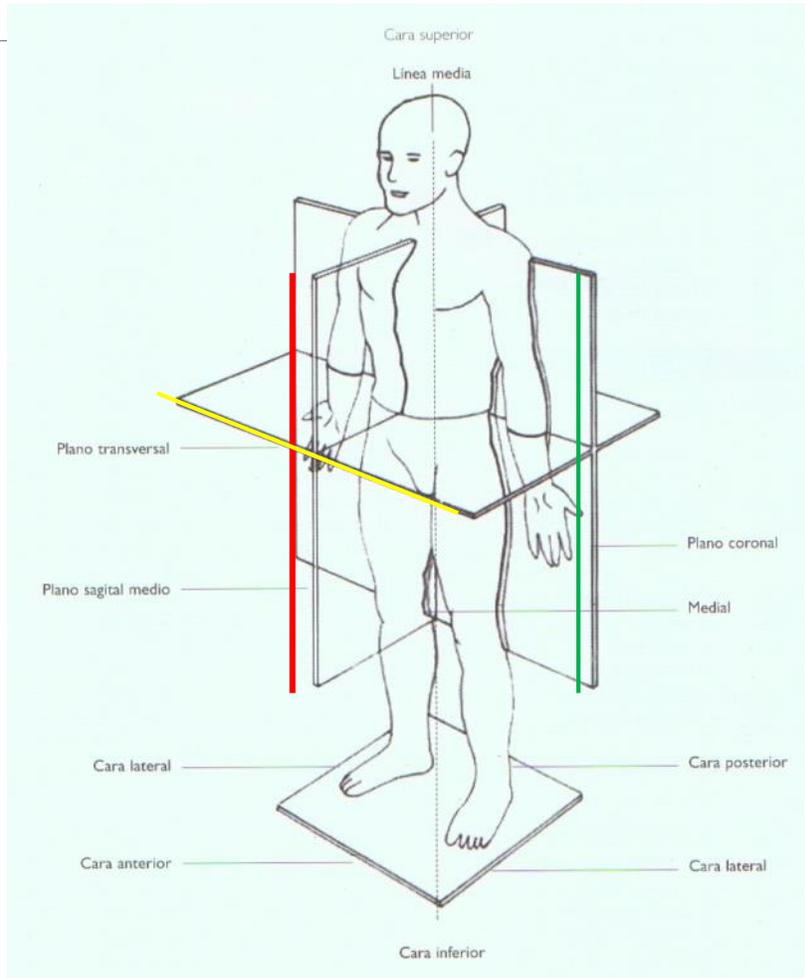
Es un concepto estadístico muy utilizado en antropometría y expresa un área de la gráfica donde se encuentran personas pertenecientes a una población que tienen una dimensión corporal (variable) de cierta, medida o menor. Así una medida correspondiente al percentil 35% será igual o mayor que el 35% de esa población y menor que el 65% restante.

# POSICIÓN ANATÓMICA BÁSICA

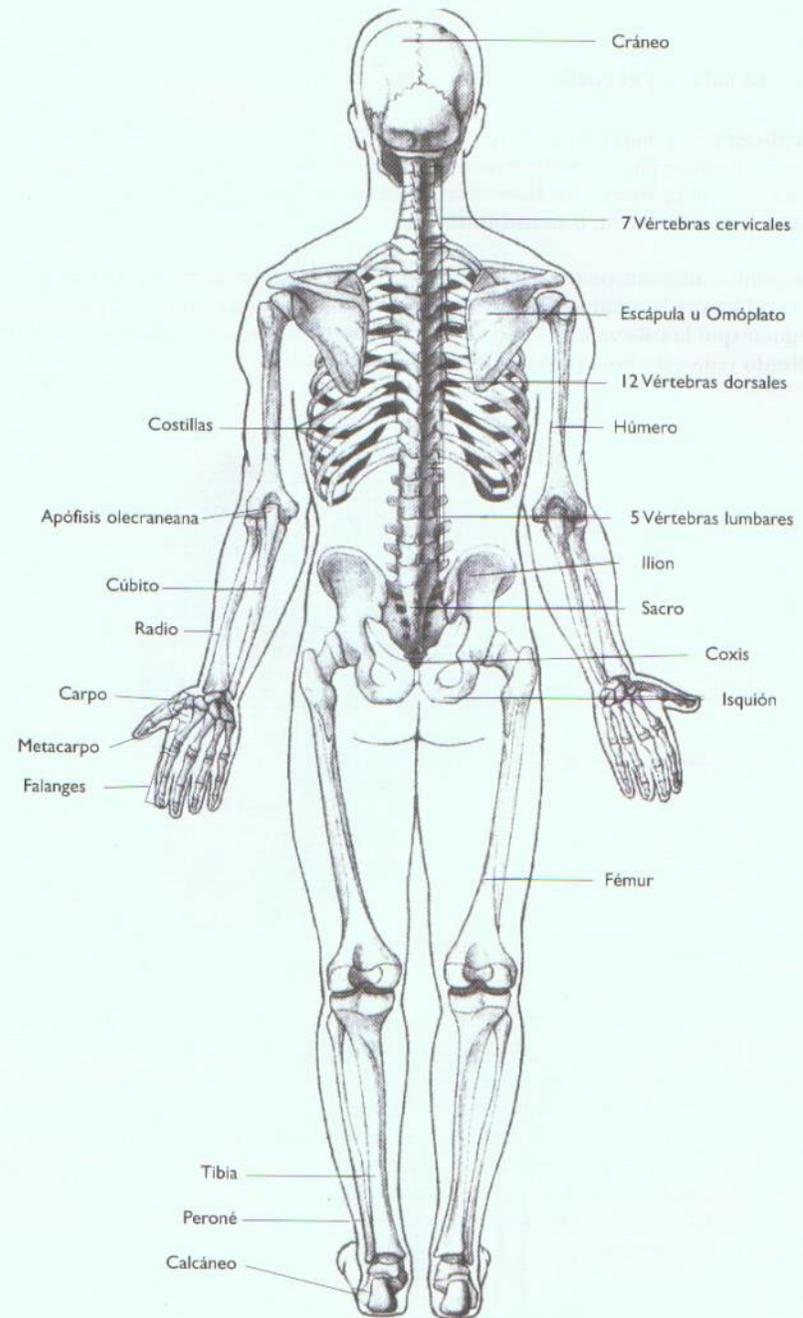
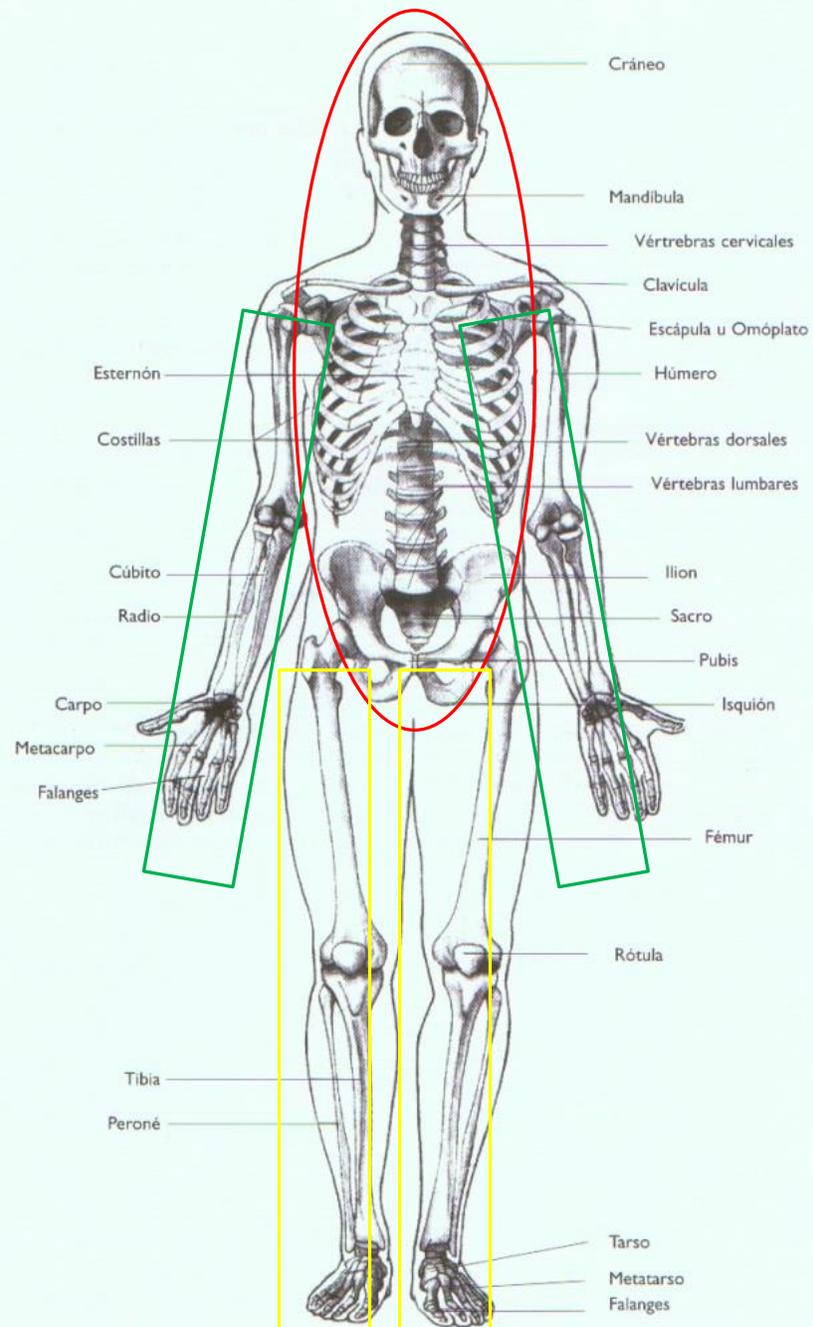
---

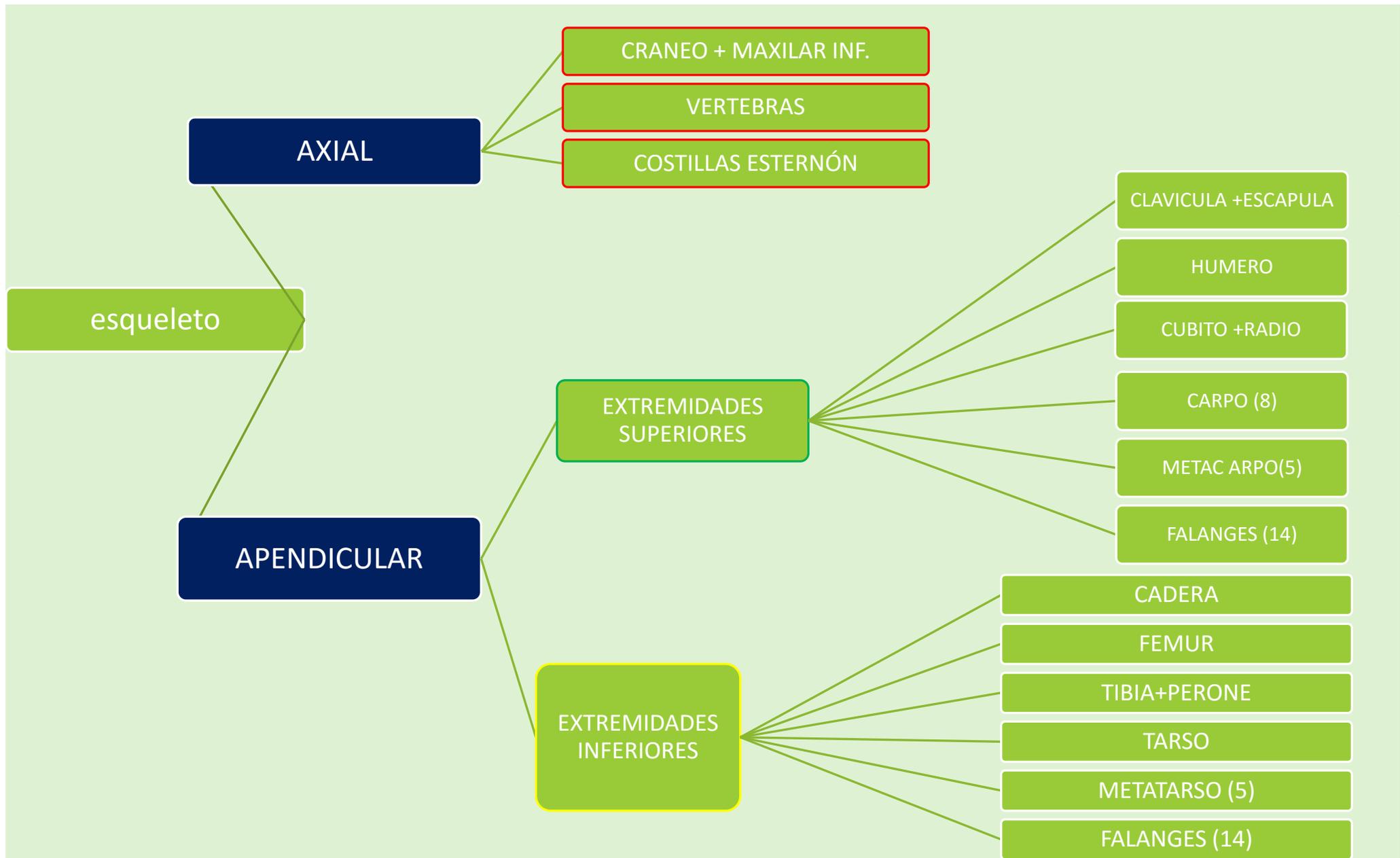
parado pies levemente separados a la altura de los hombros, cabeza erguida en el plano Frankfurt, brazos extendidos a ambos lados del cuerpo, levemente separados del tronco, con las palmas de ambas manos mirando al frente y los dedos pulgares apuntando hacia fuera.

# ANATOMIA BASICA



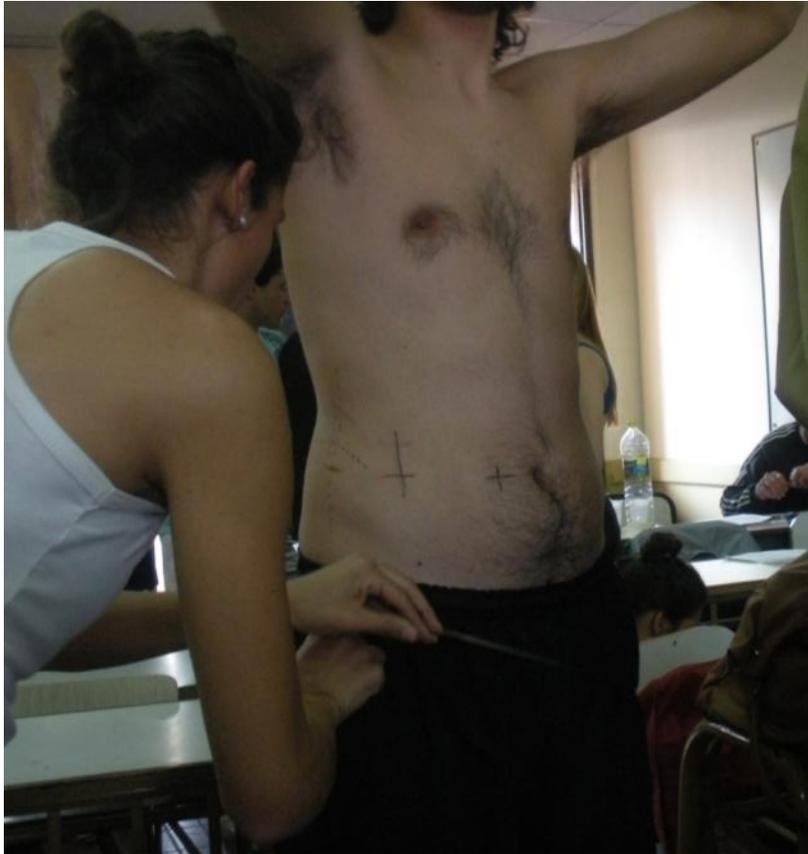
- El PLANO SAGITAL**, que divide al cuerpo en dos mitades, derecha e izquierda;
- **El PLANO CORONAL**, que divide al cuerpo en otras dos mitades, la anterior o delantera y la posterior o trasera; y
  - **El PLANO TRANSVERSAL**, que divide al cuerpo en dos porciones, la superior y la inferior.





# Importancia del conocimiento de anatomía

---



términos y ubicaciones anatómicas permitirá al evaluador **encontrar, palpar, marcar y utilizar para medir, ciertos puntos anatómicos** para la elaboración de un perfil antropométrico.

# Puntos anatómicos de referencia

---

**acromion.** Punto más lateral de la espina dorsal del omóplato.

**mesoesternal.** Punto de unión del 3er y 4to cartílago costal con el esternón.

**metacarpiano.** Atinente a los huesos largos de la mano entre los huesos carpianos (huesos de la muñeca) y las falanges.

**nasión.** El punto de mayor profundidad en la depresión de la base nasal.

**opistocráneo.** Punto más posterior del cráneo, no necesariamente sobre la protuberancia occipital externa.

---

**plano de Frankfurt.** El horizontal normal de orientación de la cabeza. Se determina por los dos tragiones (aproximadamente el agujero de la oreja) y el punto más bajo de la órbita derecha (cuenca del ojo).

**poplíteo.** Pertenece a la corva, siendo ésta la parte de la pierna, opuesta a la rodilla, por donde se dobla

**posterior.** Atinente a la parte de atrás del cuerpo; opuesto a anterior.

**proximal.** Extremo de un segmento del cuerpo más cercano a la cabeza; opuesta a distante del centro.

**radio** (radial). Hueso continguo al cubito, más corto y más bajo que éste, con el cual forma el antebrazo.

**sagital**. Atinente al plano medio ántero-posterior (desde el frente hacia atrás) del cuerpo (mediosagital) o a un plano paralelo al medial (parasagital).

---

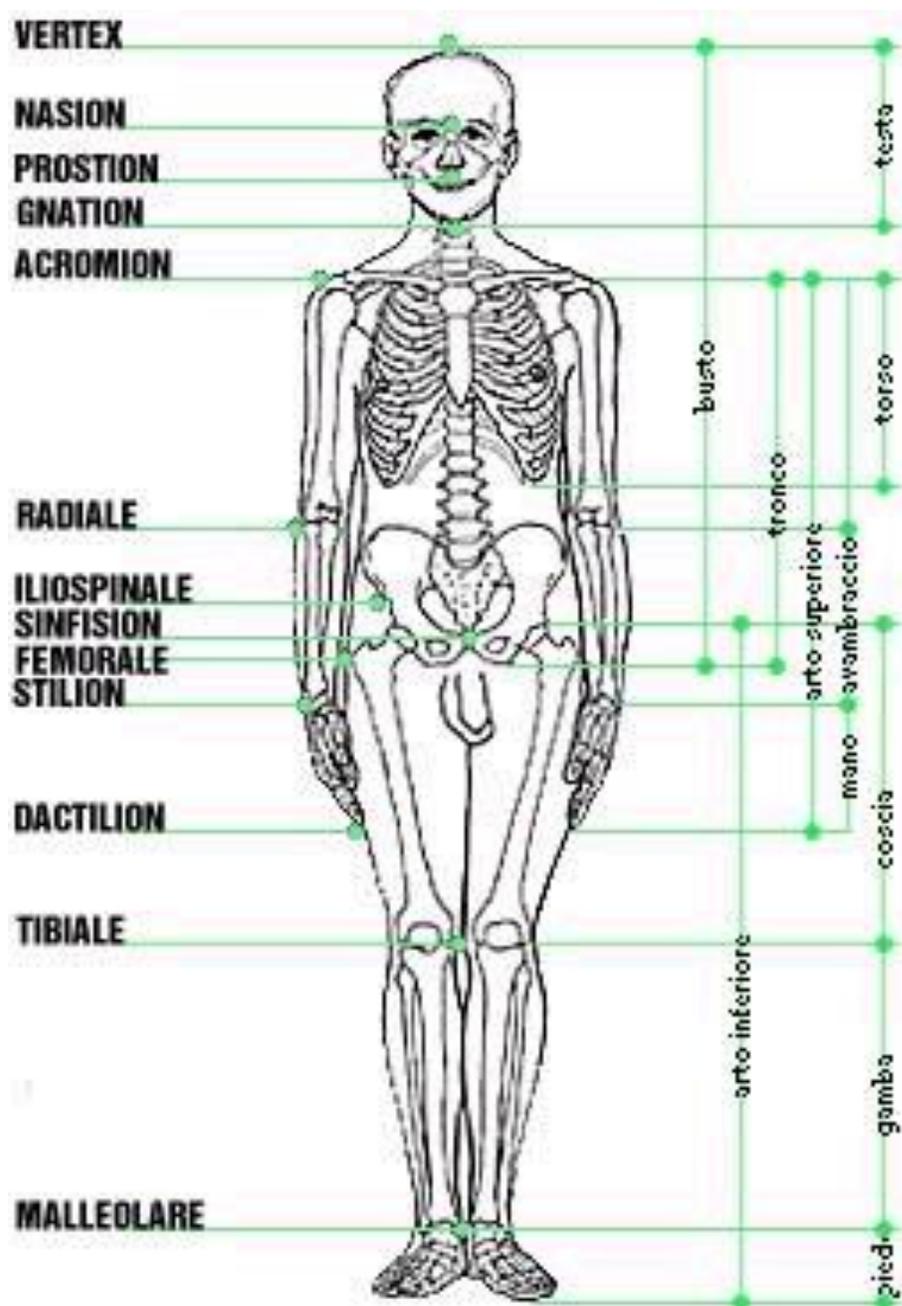
**superior**. Por encima o más alto en relación a otra estructura.

**tibial**. Punto antropométrico más alto sobre el margen anteromedio de la tibia.

**tragión**. Muesca justo encima del trago (pequeña aleta cartilaginosa frente a la entrada del conducto auditivo externo).

**trocantero**. Ubicación de la protuberancia palpable superior del trocánter mayor del fémur.

**vértex**. Punto más alto de la cabeza en el plano mediosagital, con la cabeza colocada en el plano de Frankfurt horizontal.



# REPAROS ANATOMICOS

Vertex

Acromi3n

Nasion

RADIAL

ILIOESPINAL

FEMORAL

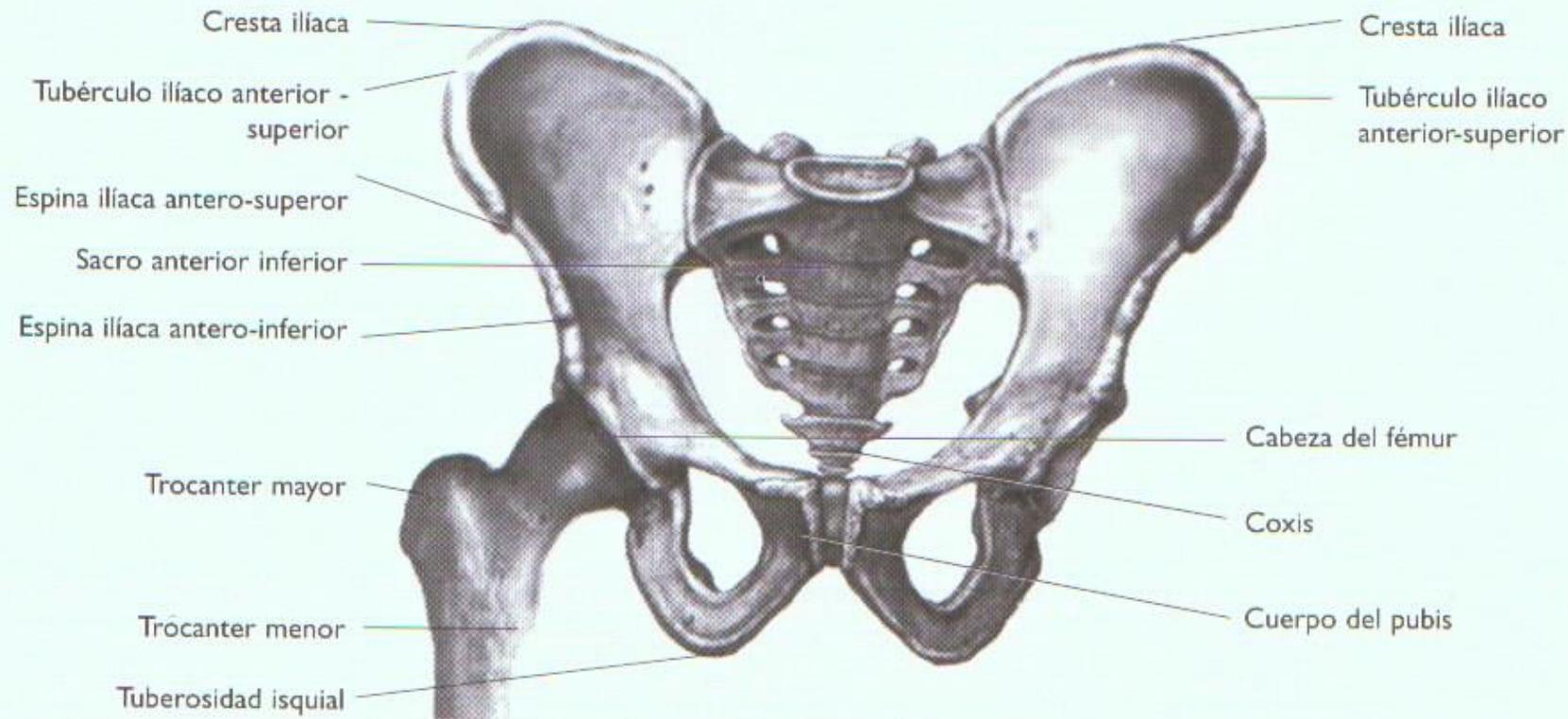
STILION

DACTILION

TIBIALE

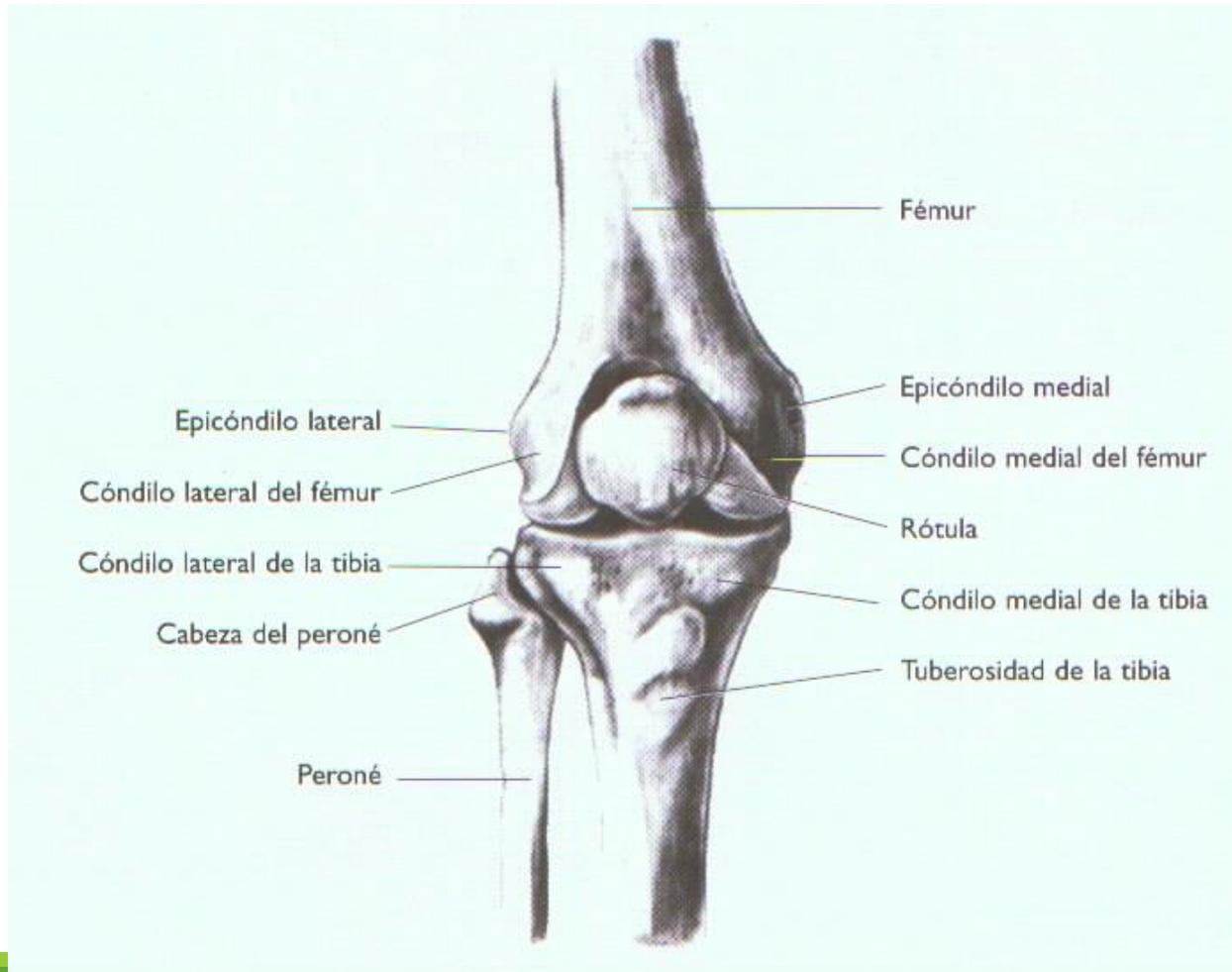
MALEOLAR

# Cintura pélvica

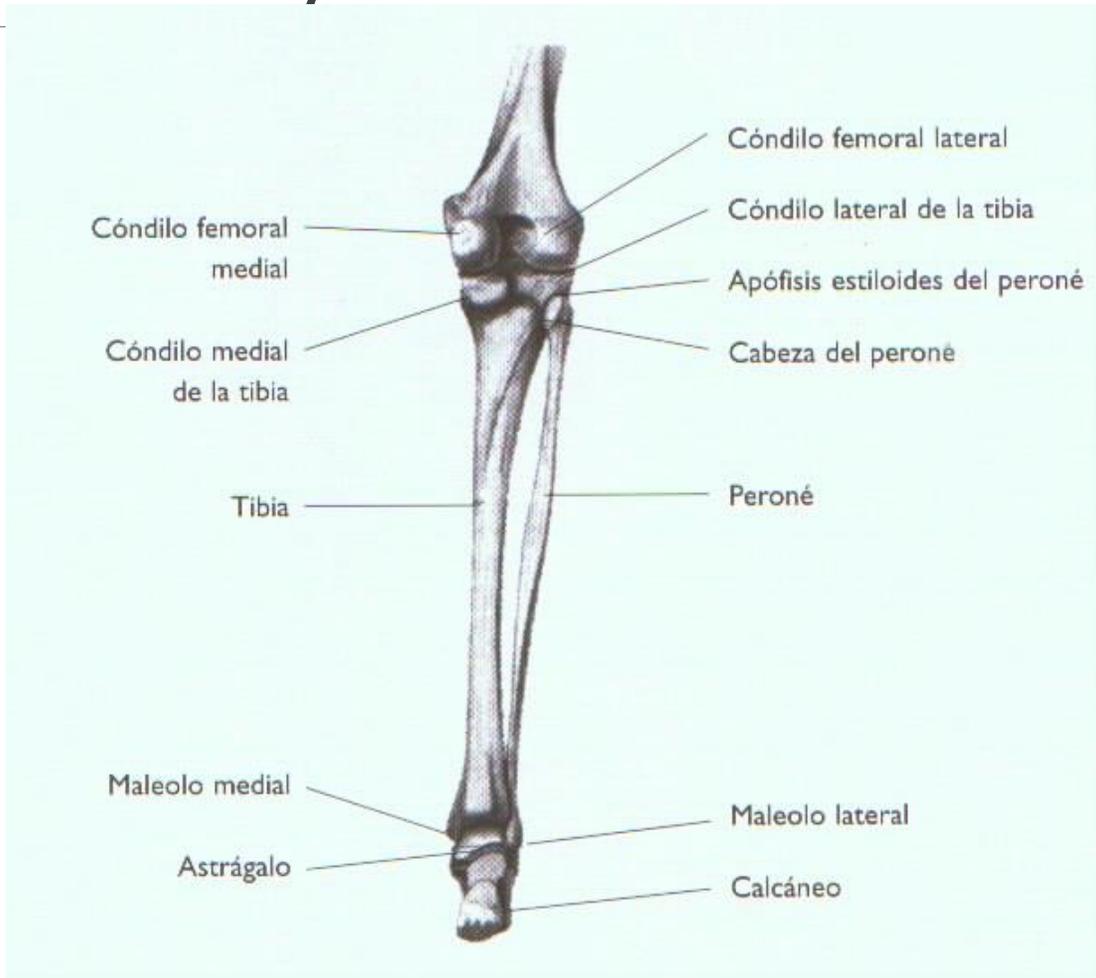


- La **cresta iliaca**;
- El **tubérculo iliaco**, y
- La **espinas iliaca antero superior**.

# pierna



# Pierna y tobillo



Tibia y el peroné **estribo astrágalo, el más superior de los huesos del tarso, formando la articulación del tobillo.**

**maléolo medial o tibial**  
**maléolo lateral o peroneal**

pie está formada por siete huesos llamados **tarsianos**

**Los dos** tarsianos posteriores son los más grandes y juegan un rol importante en el soporte del peso del cuerpo.

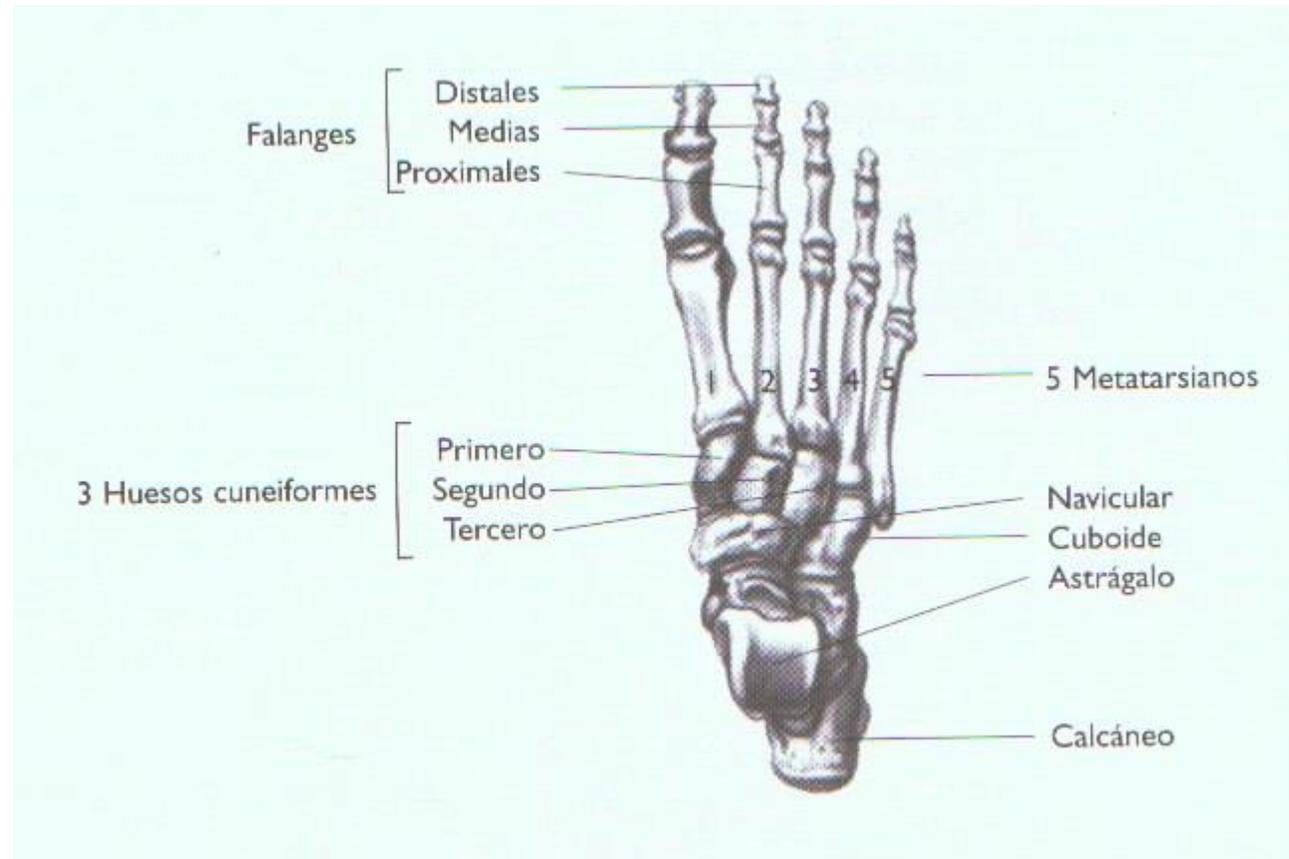
**astrágalo y el calcáneo.**

**metatarsianos**

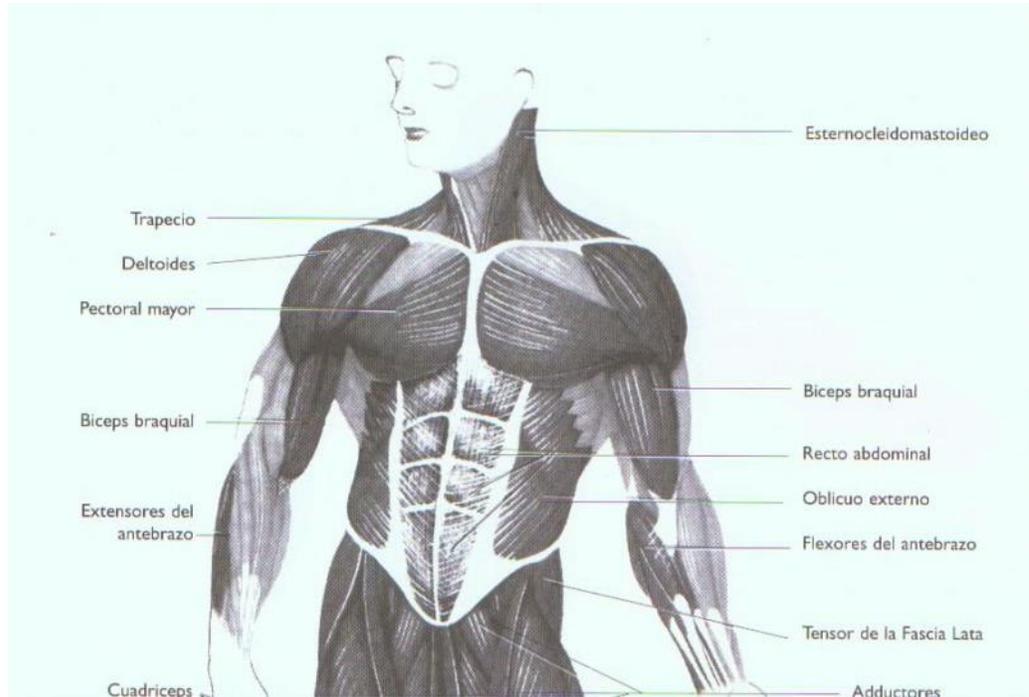
catorce **falanges,**

**tres en cada dedo y dos en el pulgar.**

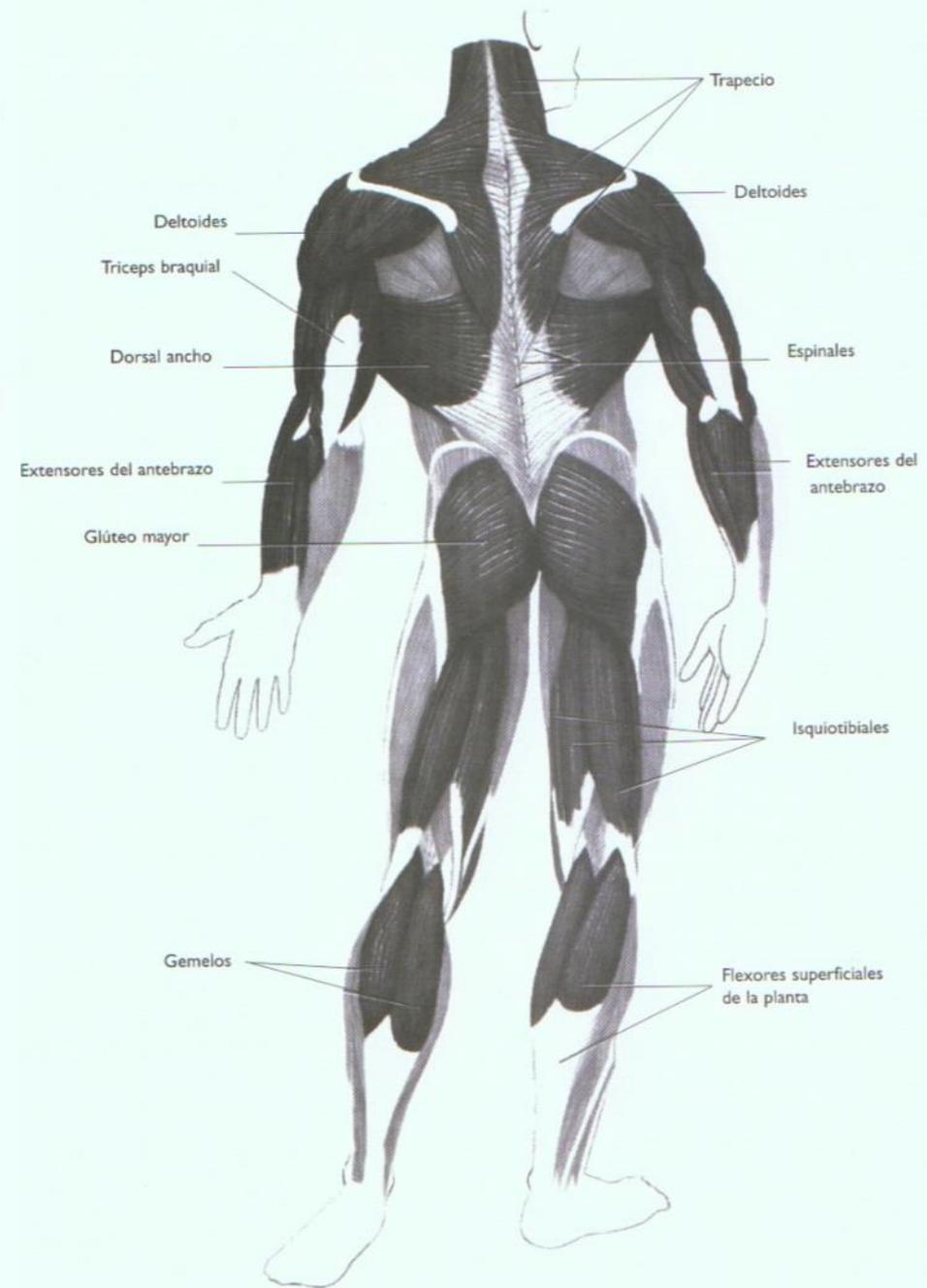
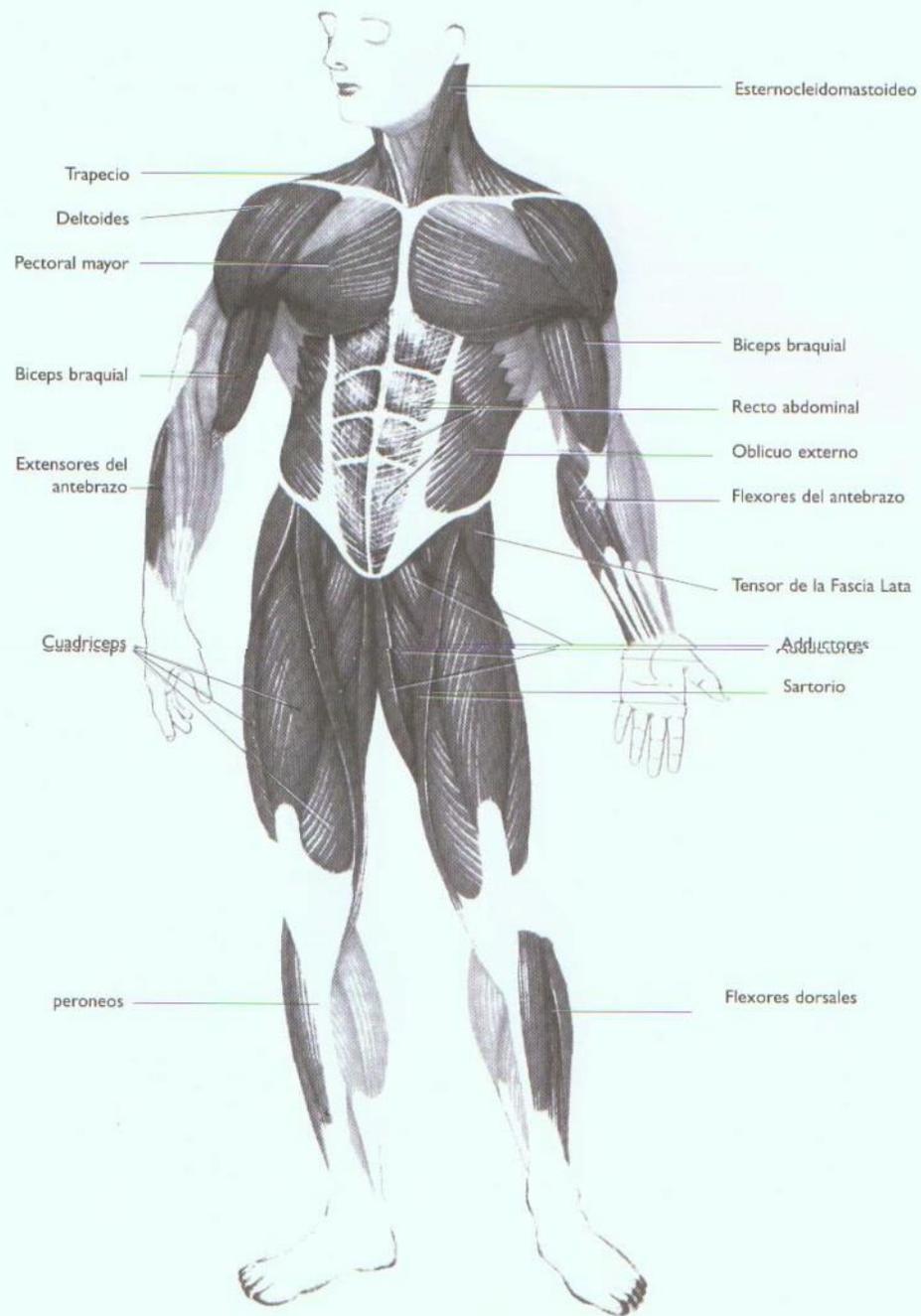
# pie



# Los músculos



Los músculos contribuyen, junto a la piel, el tejido adiposo subcutáneo y la masa ósea, en la determinación del tamaño y de la forma corporal. Sin embargo, lo que el antropometrista debe conocer son sólo los músculos superficiales.



# CABEZA Y EL CUELLO

---

trapecio

Esternocleidomastoideo

## HOMBRO

Deltoides

## BRAZO

Tríceps braquial

Bíceps braquial

## ANTEBRAZO

flexores del antebrazo

extensores del antebrazo

# TORAX

---

Pectoral

Pectoral mayor

## ESPALDA

Dorsal

Dorsal ancho

Espinal

## ABDOMEN

Abdominal recto

Oblicuo lateral

# POSTERIORES DE LA CADERA

---

**glúteo mayor**

**tensor de la fascia lata**

## **MUSLO**

**tres grupos, anterior, uno medio y otro posterior.**

grupo anterior **cuádriceps femoral.**

grupo medio **aductores**

grupo posterior **isquiotibiales.**

## **PIERNA**

cuatro grupos musculares

**flexores dorsales, flexores de la planta, el sóleo**

**gemelos**

# VARIANTES Y VARIABLES ANTROPOMETRICAS

---

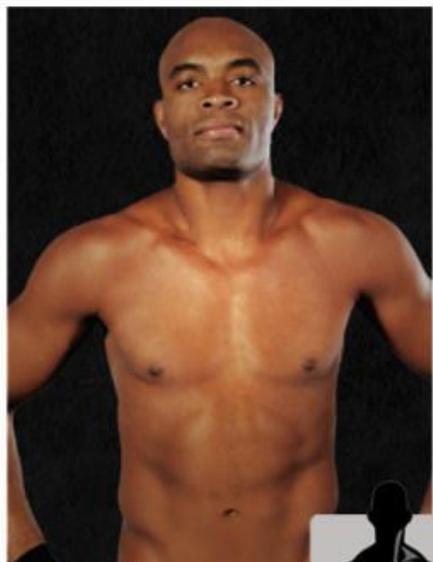
Variante es una característica que modifican las variables, son consideradas variantes primarias el sexo, edad, peso corporal, estatura y somatotipos.

La estatura y el peso corporal son tanto variantes que modifican las demás dimensiones como variables, porque constituyen datos cuantitativos.

Variables son las dimensiones a medir que arrojan datos cuantitativos: ancho de hombros, altura de codo, largo de pie, alcance de brazo, etc

# SOMATOTIPOS

**ECTOMORFO**



**ANDERSON SILVA**  
ALTURA: 1,87 M  
PESO: 84 Kg



**MESOMORFO**



**ALISTAIR OVEREEM**  
ALTURA: 1,95 M  
PESO: 119 Kg

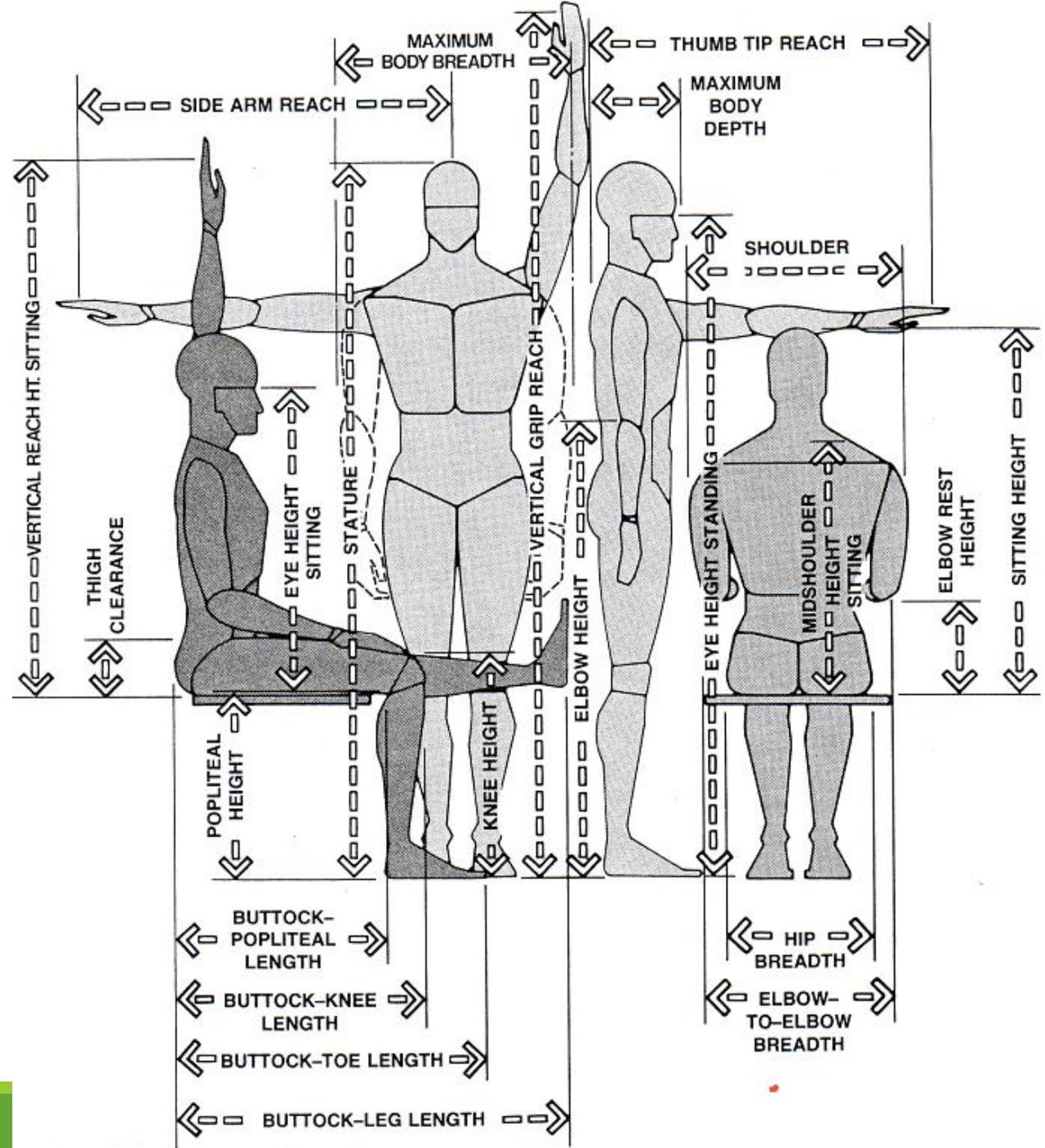


**ENDOMORFO**



**BROCK LESNAR**  
ALTURA: 1,91 M  
PESO: 120 Kg





## MEDIDAS TOMADAS EN POSICIÓN DE PIE

### Descripción

#### 1. PESO

Los sujetos deben llevar ropa ligera, vaciar sus bolsillos y despojarse de objetos pesados, como: zapatos, equipo de protección, herramienta, adornos, etc. Al redactar el informe debe señalarse cuál es el tipo de ropa que se conservó, por ejemplo: Pantalón de algodón, calzoncillos y calcetines.

### Aplicación

Es útil para la determinación de los límites de seguridad de carga en distintos tipos de estructuras y maquinaria, por ejemplo: plataformas o ascensores.

Si se considera al peso como referente de diseño, no debe olvidarse que, con frecuencia, el criterio operativo es la impulsión, entendida como el producto de la masa por la velocidad, y no el peso estático.

## MEDIDAS TOMADAS EN POSICIÓN SÉDENTE

### 1. ESTATURA SENTADO

Se mide con el antropómetro y se registra en milímetros. Es la distancia del plano del asiento al plano más alto de la cabeza. Se registra de manera semejante a su homóloga tomada con el sujeto de pie (medida 2), pero desde el plano del asiento.

Medida indicativa de la altura de techos o salientes situados por encima de un puesto de trabajo que se realiza en posición sentado. Por ejemplo, los toldos o techos de vehículos. Desde luego que es un indicador al que debe darse un margen de comodidad. También debe considerarse que en algunos trabajos es necesario tomar en cuenta la altura de peinados o cascos.

# Determinación de mediciones relevantes del puesto de trabajo

---

- Métodos de trabajo que existen o que existirán en el puesto.
- Posturas, movimientos, y sus tiempos y frecuencias.
- Fuerzas y cadencias de éstas que deberá desarrollar el usuario.
- Importancia y frecuencia de atención y manipulación de los dispositivos informativos y controles.
- Regímenes de trabajo y descanso, sus tiempos y horarios.
- Carga mental que exige el puesto.
- Riesgos efectivos y riesgos potenciales implicados en el puesto.
- Ropas, herramientas y equipos de uso personal.
- Ambientes visual, acústico, térmico, etc., del entorno.
- Otras características específicas del puesto que fuesen de interés.

# Ejemplo de rediseño de PPT

---

En un puesto de trabajo administrativo se denuncian en repetidas ocasiones dolores de lumbares, se producen días caídos por cervicalgias, mareos.

En un PP.TT. ocupado por una operaria se detectan problemas frecuentes de cervicalgias, lumbalgias, y en resumidas cuentas, una queja sistemática sobre el puesto y su configuración. El trabajo desarrollar es el típico puesto de centralita telefónica con actividades compartidas de administración y atención al público mediante una ventanilla lateral. Ante la demanda conjunta de la empresa y la operaria se procede al análisis de la situación para discernir la necesidad, o no, de la pertinencia de una actuación ergonómica. En caso de aceptar la demanda, los imperativos marcados por la organización contemplan: la no reducción del tipo y la cadencia de las tareas, y el realizar una actuación de bajo costo, a ser posible sin cambiar, ni tan siquiera el mobiliario de la operaria.

# Actividades

---

Visita a terreno

Diseño de puesto de trabajo

Mediciones antropométricas

Revisión de antecedentes de la trabajadora.

Diagnostico

Propuestas de solución de corto plazo y bajo costo, mediano plazo y mas costosa.

# Ejercicio:

## Relevar puesto de **trabajo de recepcionista.**

---

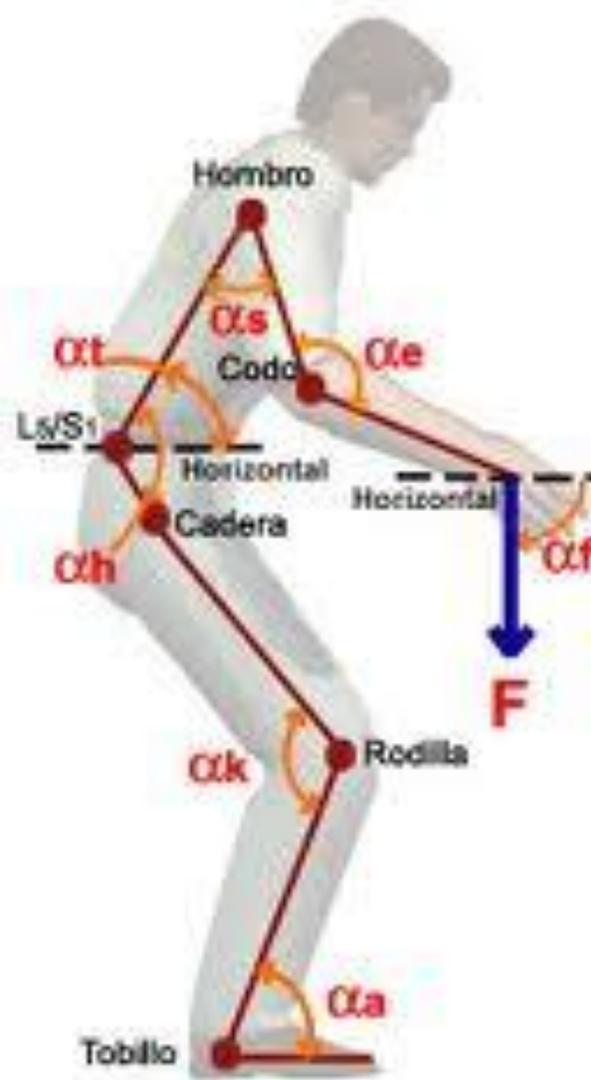
(Diseño de puesto de trabajo, operario, tareas, posturas, repetitividad y esfuerzos)  
DIBUJO/FOTOGRAFÍA.

- 1- Describir y analizar la presencia de factores inconvenientes (Según teoría y legislación.)
- 2- relevamiento antropométrico
- 3- relevamiento dimensional de PT
- 4- establecer las dimensiones que debe tener el puesto de trabajo. Solucionar el diseño dimensional.
- 5- Presentación de resultados y propuestas de mejoras por equipos de trabajo (5 min cada equipo)
- 6- Discusión de resultados y conclusiones finales.

	De pie	sentado
<b>Peso</b>		
<b>Talla</b>		
<b>Altura de hombro</b>		
<b>Altura de codo</b>		
<b>Altura de visión</b>		
<b>Alcance frontal del brazo (acromion.dactilón sobre plano sagital)</b>		
<b>Alcance antebrazo</b>		
<b>Alcance lateral de brazo (acromion.dactilón sobre plano frontal)</b>		
<b>Altura poplítea</b>		
<b>Distancia nalga poplítea</b>		
<b>Altura rodilla</b>		
<b>Alcance de pierna</b>		
<b>Ancho de caderas</b>		
<b>Ancho de hombros</b>		

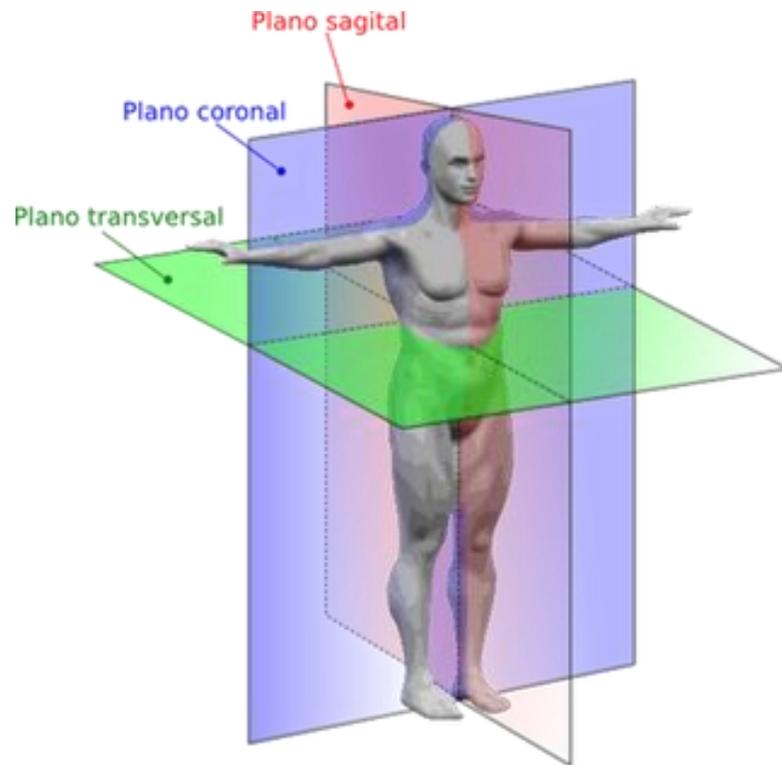


# BIOMECANICA



# Nociones generales biomecánica.

---



biomecánica es la disciplina que estudia el movimiento del ser humano. Bajo el enfoque ergonómico aplica el conocimiento de las potencialidades y limitaciones del cuerpo humano al diseño del puesto de trabajo.

# Mecánica newtoniana

---

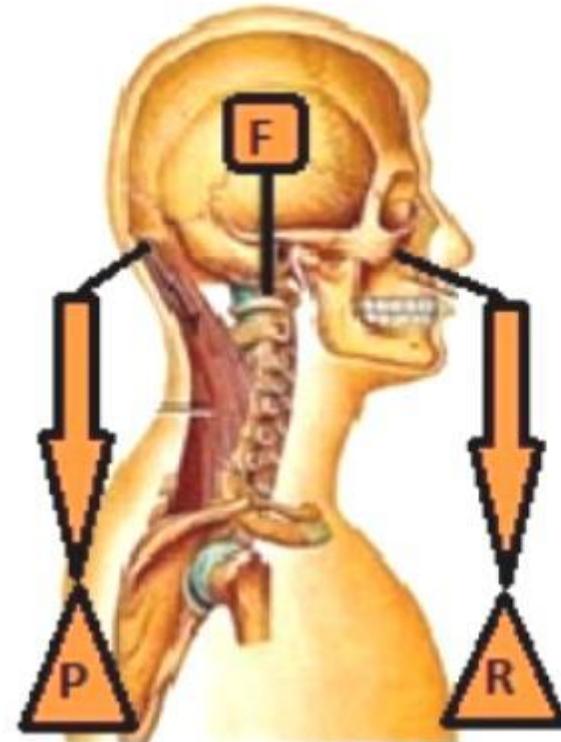


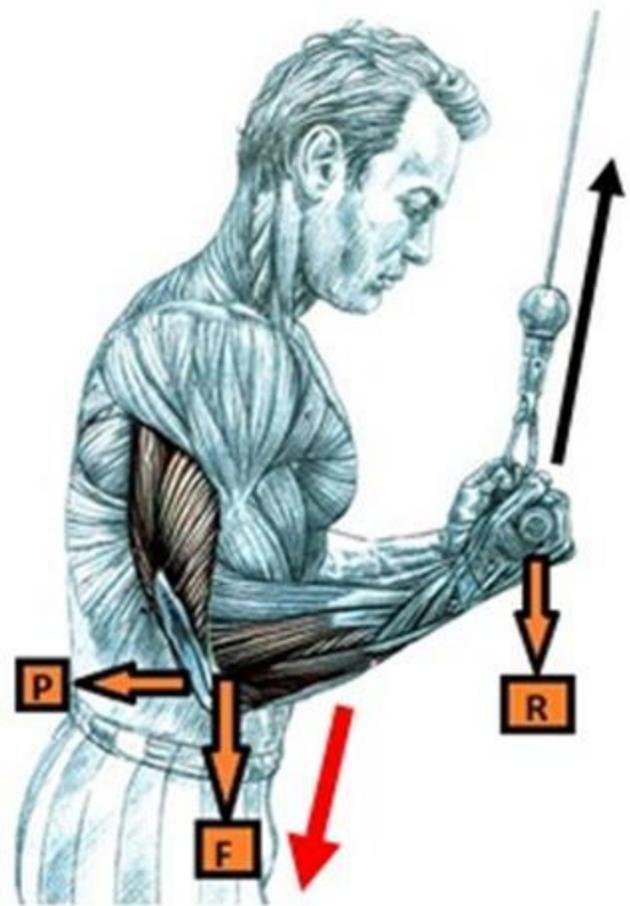
**Palancas de primer genero**

[www.TodoEntrenos.com](http://www.TodoEntrenos.com)

# Primer genero

---





# Segundo genero

---

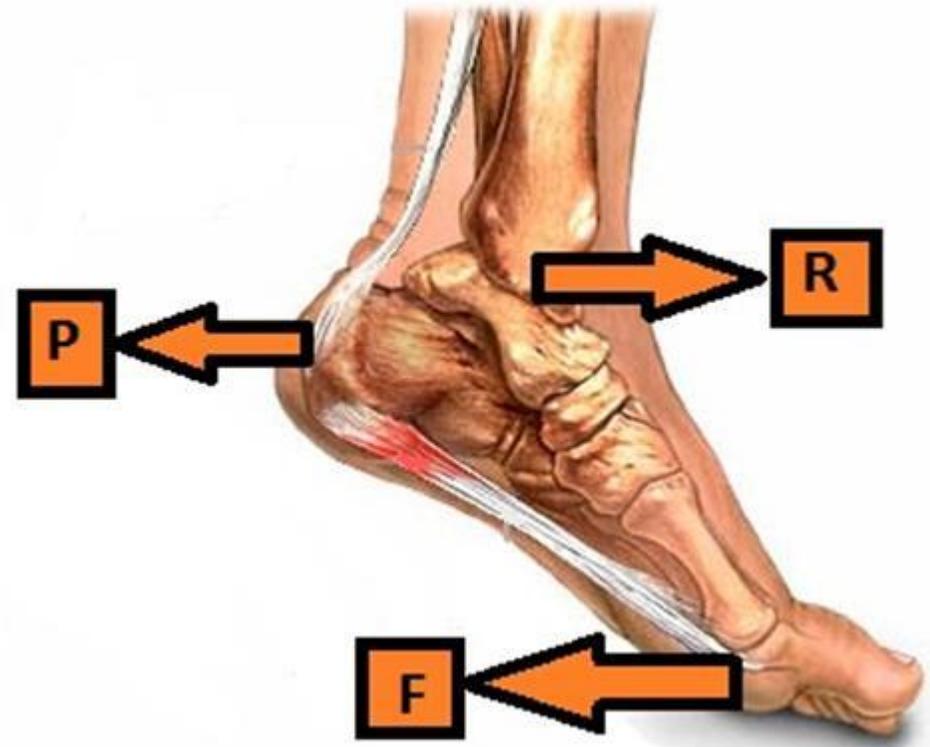
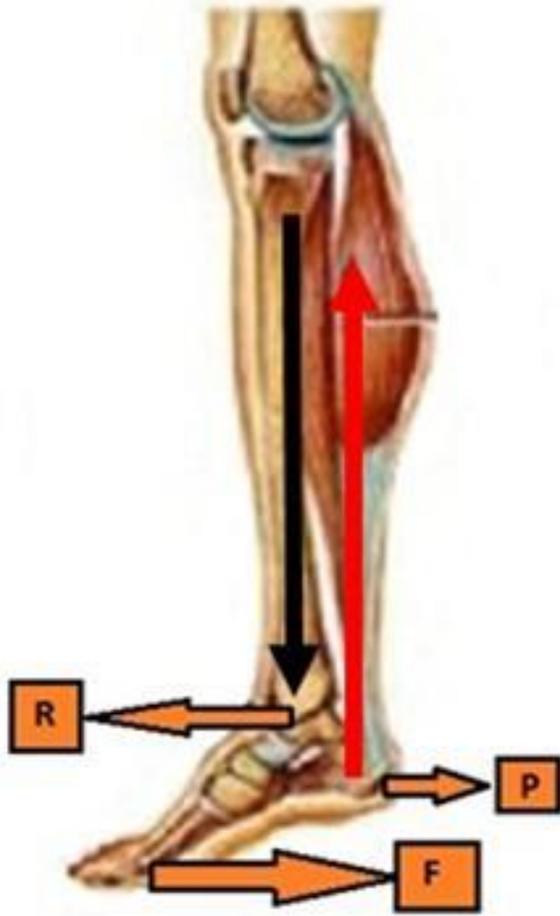


**Palancas de segundo genero**

[www.TodoEntrenos.com](http://www.TodoEntrenos.com)

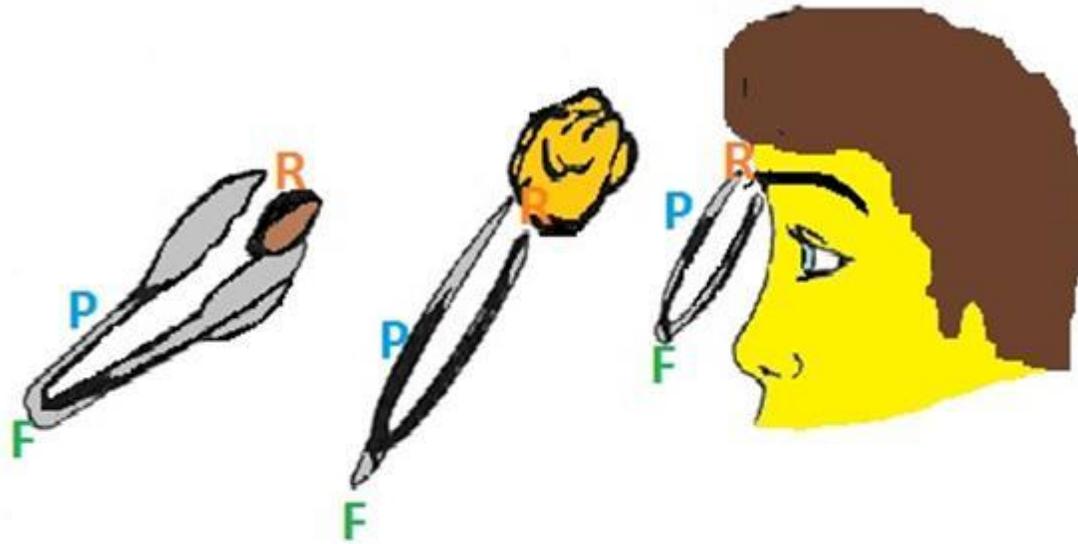
# Segundo genero

---



# Tercer genero

---

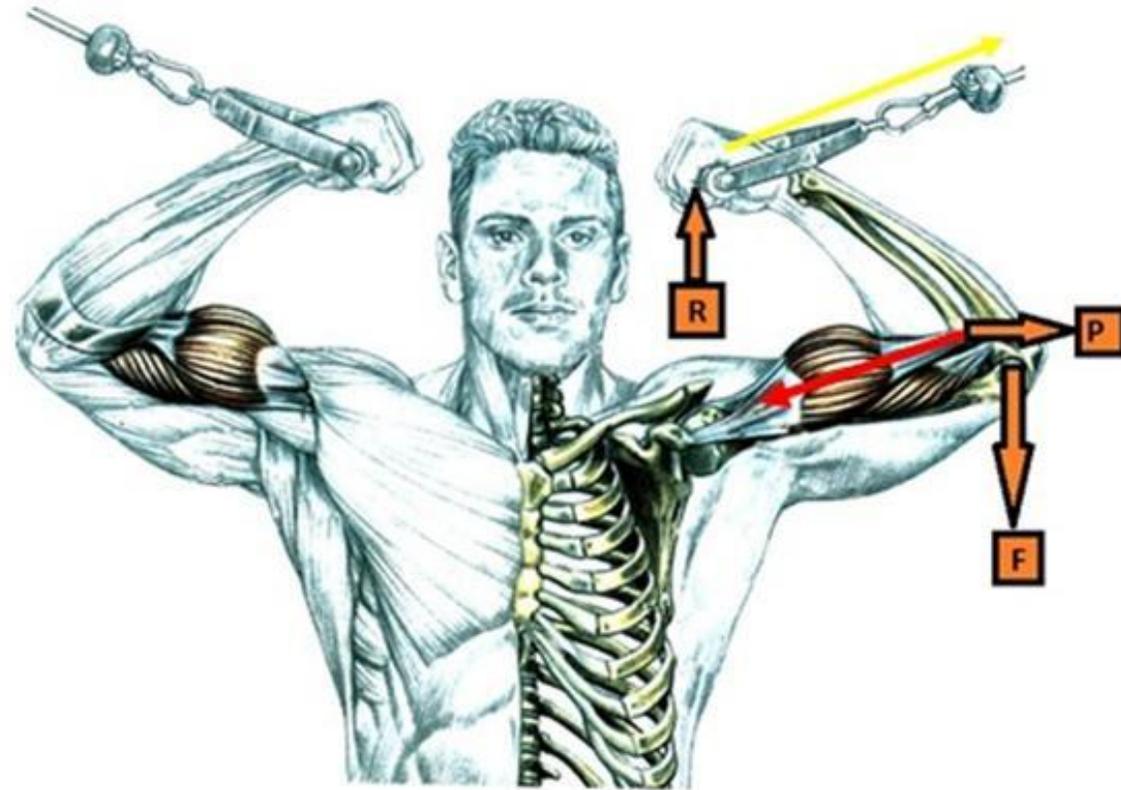


Palancas de tercer género

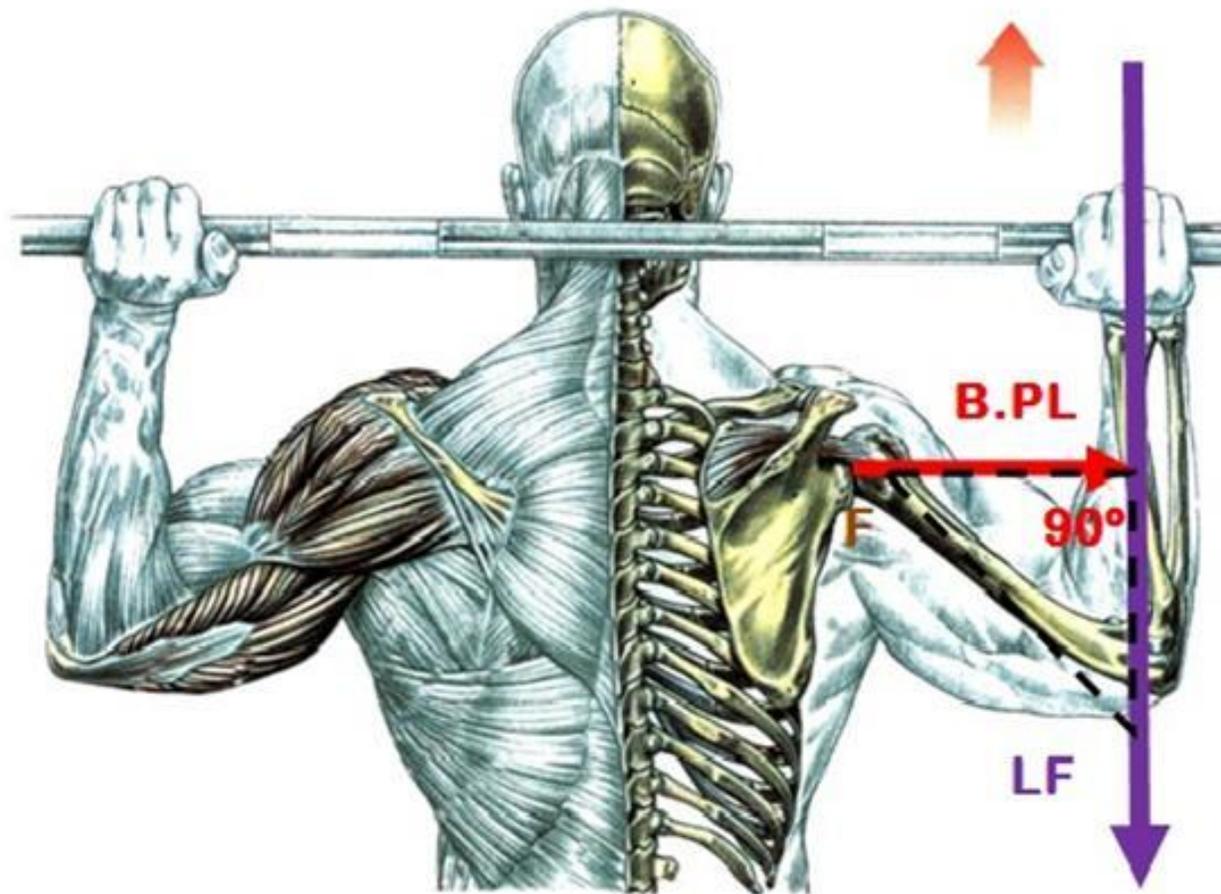
[www.TodoEntrenos.com](http://www.TodoEntrenos.com)

# Tercer genero

---

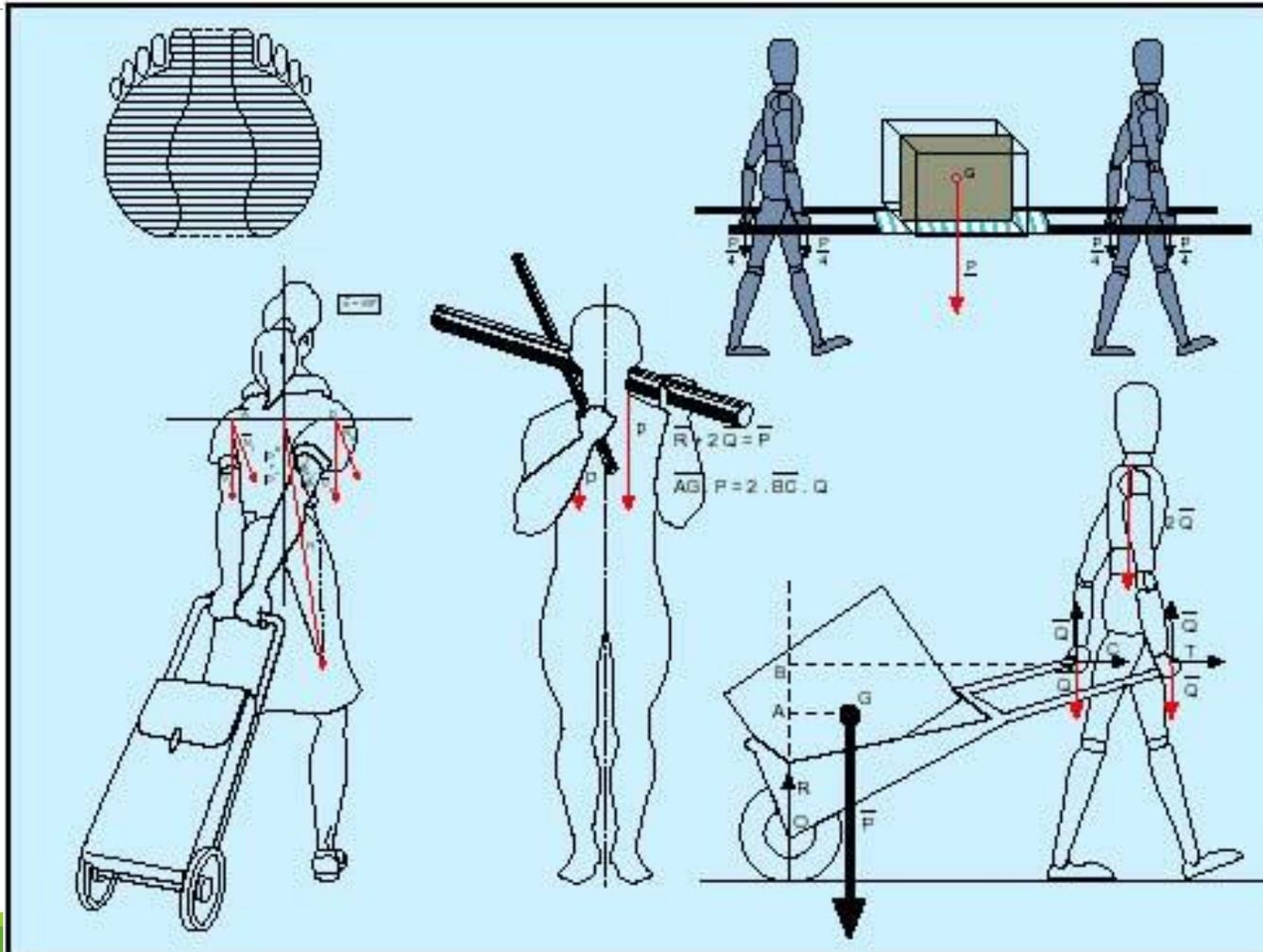


**Flexión de codo:** **F**= Articulación del codo, **R** = Resistencia (generada por la tensión del cable, debido a la carga que cuelga de él), **P** = musculatura flexora del codo, inserción en el radio del bíceps braquial.

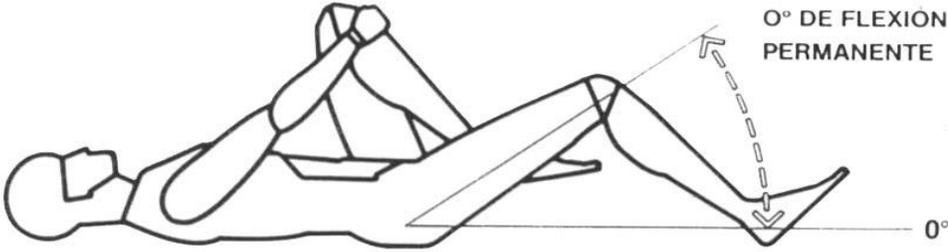


LF= Linea de Fuerza / B.PL= Brazo de Palanca / F= Fulcro

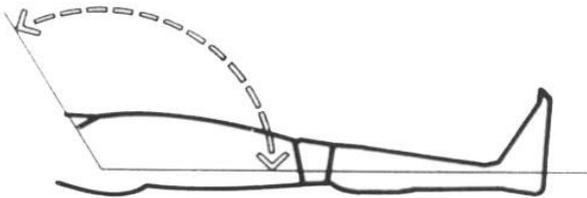
# Componentes: fuerza, repetitividad, posturas



# Movimientos articulares



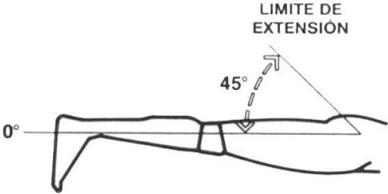
FLEXIÓN PERMANENTE



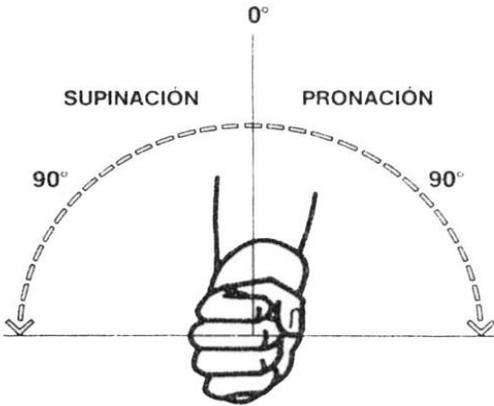
FLEXIÓN



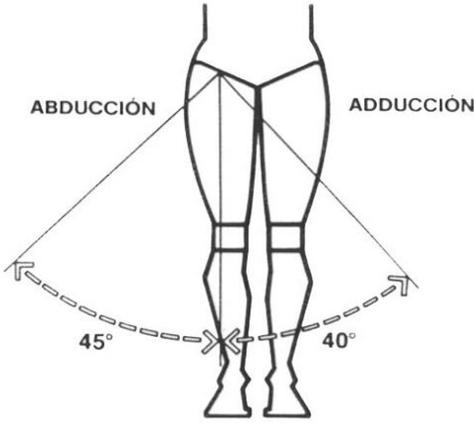
EXTENSIÓN NEUTRA



HIPEREXTENSIÓN



PRONACIÓN Y SUPINACIÓN



ABDUCCIÓN Y ADDUCCIÓN

# Biomecánica de hombro



Cintura escapular.

El hombro es una estructura compleja.

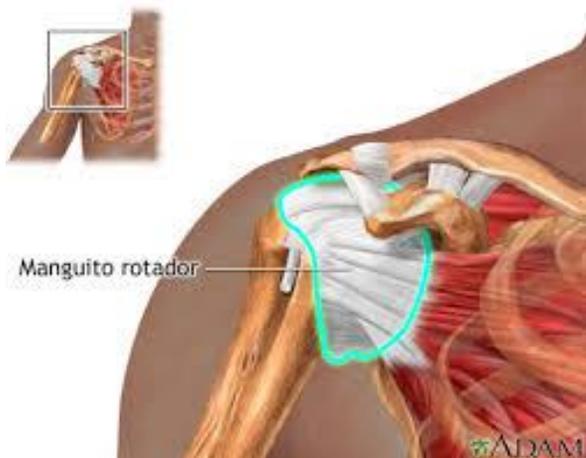
torceduras, distensiones, dislocaciones, separaciones, tendinitis, bursitis, ruptura del manguito rotador, hombro congelado, fracturas y artritis.

# Lesiones laborales musculoesqueléticas más frecuentes

---

Las lesiones músculo-esqueléticas relacionadas con el trabajo son cada vez más frecuentes. Son lesiones que afectan a los músculos, tendones, huesos, ligamentos o discos intervertebrales.

# Traumatismos acumulativos específicos en hombros y cuello



**Tendinitis del manguito de rotadores:** el manguito de rotadores lo forman cuatro tendones que se unen en la articulación del hombro. Los trastornos aparecen en trabajos donde los codos deben estar en posición elevada.

**Síndrome cervical por tensión:** se origina por tensiones repetidas del músculo elevador de la escápula y del grupo de fibras musculares del trapecio en la zona del cuello. Aparece al realizar trabajos por encima del nivel de la cabeza repetida o sostenidamente, cuando el cuello se mantiene doblado hacia delante, o al transportar objetos pesados.



# Biomecánica de la columna



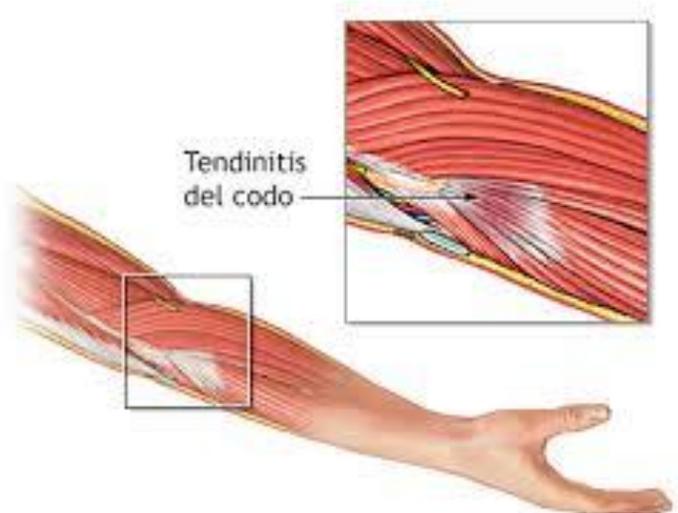
---

Lumbalgias aisladas o crónicas  
(dolor en la parte baja de la  
espalda).

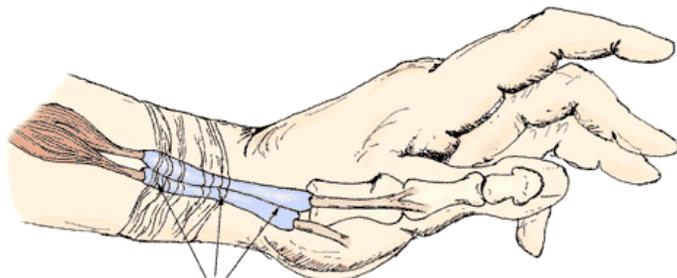
Lesiones y hernias lumbares.

Daños y hernias discales.

# Traumatismos acumulativos específicos en mano y muñeca



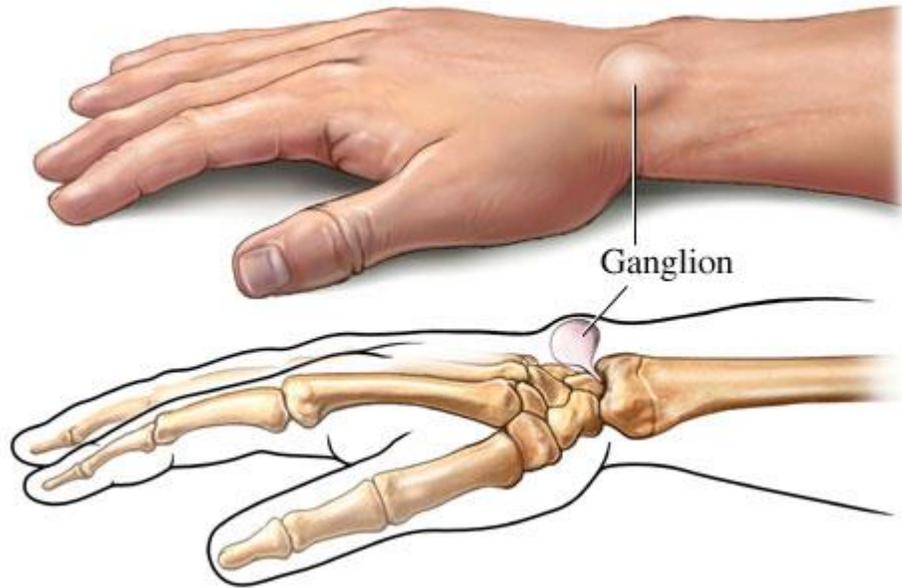
**Tenosinovitis de De Quervain**  
(De Quervain's Tenosynovitis)



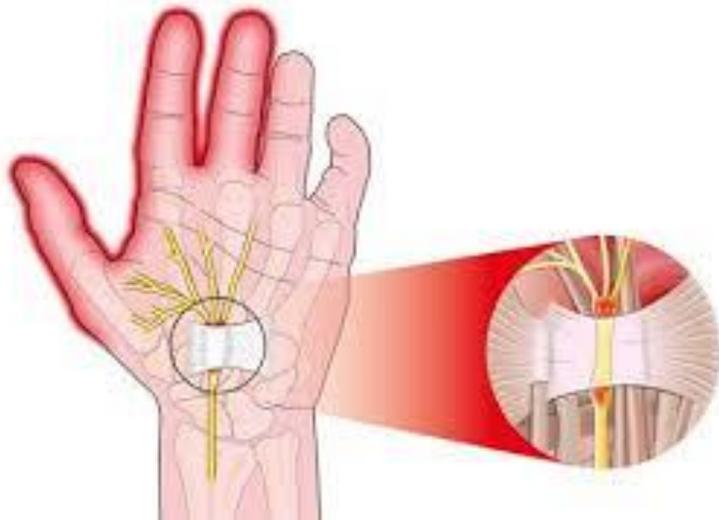
**Región de dolor**

**Tendinitis:** es una inflamación de un tendón debida, entre otras causas posibles, a que está repetidamente en tensión, doblado, en contacto con una superficie dura o sometido a vibraciones.

**Tenosinovitis:** en este caso se produce excesivo líquido sinovial por parte de la vaina tendinosa, que se acumula produciendo tumefacción y dolor. Las causas son la aplicación repetida de fuerza con la muñeca en posturas de forzadas.

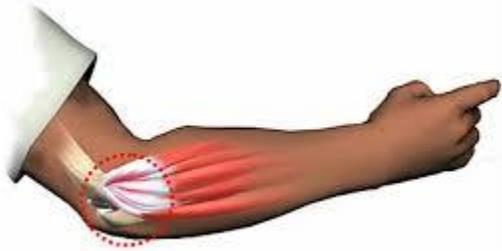


**Ganglión:** hinchazón de una vaina de un tendón, que se llena de líquido sinovial; el área afectada se hincha produciendo un bulto bajo la piel, generalmente en la parte dorsal o radial de la muñeca.

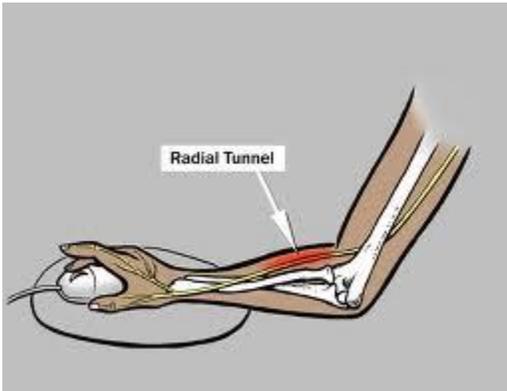


**Síndrome del túnel carpiano:** se origina por la compresión del nervio mediano en el túnel carpiano de la muñeca. Los síntomas son dolor, entumecimiento y hormigueo de parte de la mano. Las causas se relacionan con los esfuerzos repetidos de la muñeca en posturas forzadas.

# Traumatismos acumulativos específicos en brazo y codo



**Epicondilitis:** con el desgaste o uso excesivo, los tendones del codo se irritan produciendo dolor a lo largo del brazo. Las actividades que pueden desencadenar este síndrome son movimientos de impacto o sacudidas, supinación o pronación repetida del brazo, y movimientos de extensión forzados de la muñeca. El ‘codo de tenista’ es un ejemplo de epicondilitis; los síntomas aparecen en el epicóndilo.



**Síndrome del túnel radial:** aparece al atraparse periféricamente el nervio radial y se origina por movimientos rotatorios repetidos del brazo, flexión repetida de la muñeca con pronación o extensión de la muñeca con supinación.

# Especialización en el trabajo

---

La mayoría de las lesiones músculo-esqueléticas no se producen por accidentes o agresiones únicas o aisladas, sino como resultado de traumatismos pequeños y repetidos.

La especialización de muchos trabajos ha originado:

incrementos en el ritmo de trabajo,

concentración de fuerzas en las manos, muñecas y hombros,

posturas forzadas y mantenidas causantes de esfuerzos estáticos en diversos músculos.

# TRABAJO MUSCULAR ESTATICO Y DINAMICO

---

*aporte de sangre al músculo es de 10 a 20 veces mayor que en estado de reposo.*

*trabajo estático, al comprimirse los vasos sanguíneos, el aporte de sangre a los músculos disminuye, privando al músculo del oxígeno y de la glucosa que necesita.*

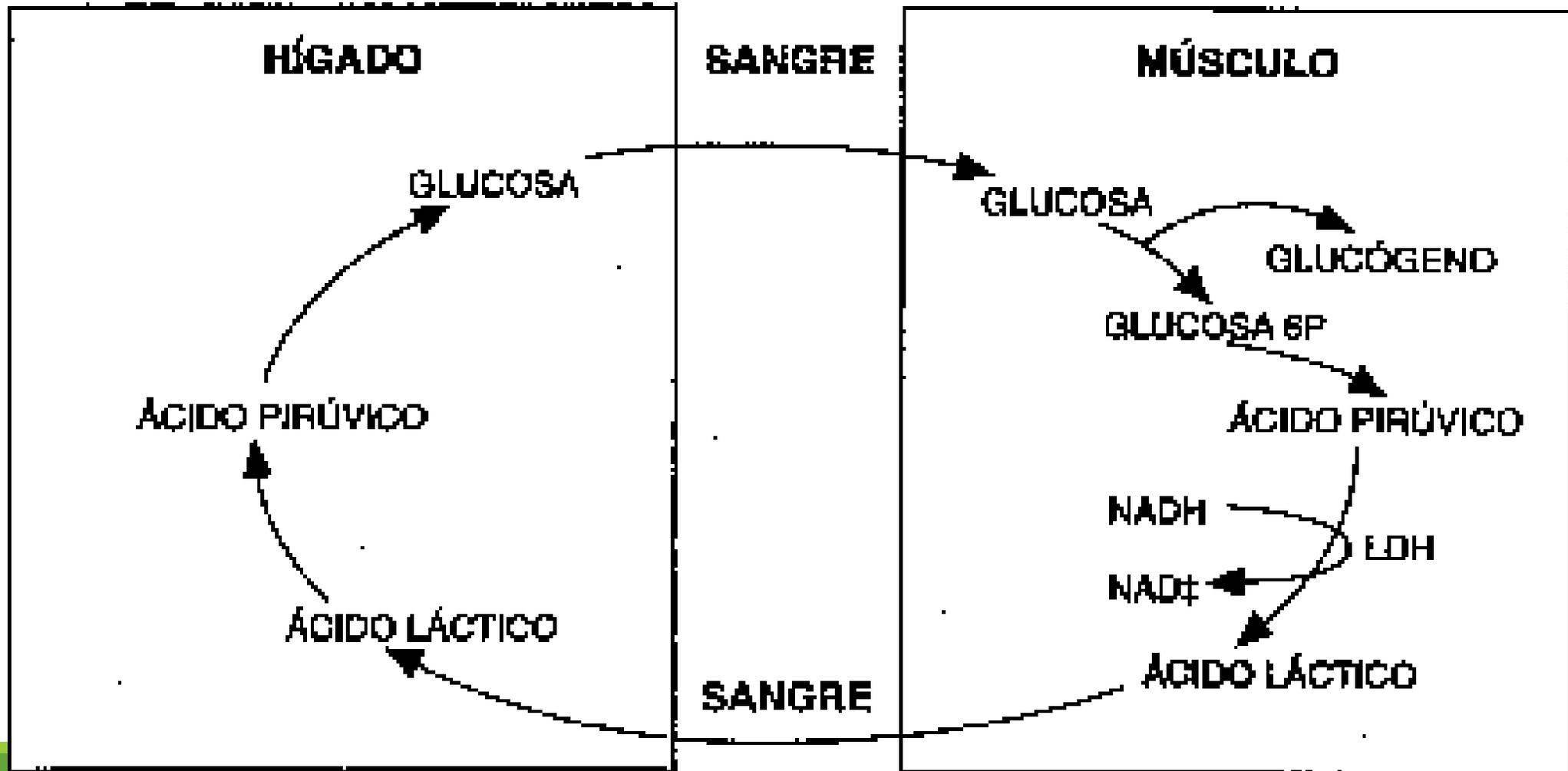
*los residuos producidos no pueden ser eliminados con la rapidez necesaria, acumulándose y desencadenando la fatiga muscular.*

# Contracción dinámica



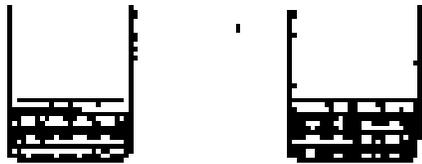
# TRABAJO DINAMICO

## CICLO DE CORI



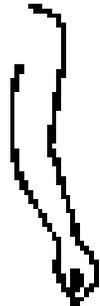
# TRABAJO ESTÁTICO

## REPOSO

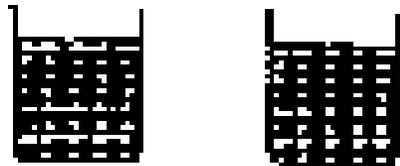


CANTIDAD  
DE SANGRE  
NECESARIA

CANTIDAD  
DE SANGRE  
REAL

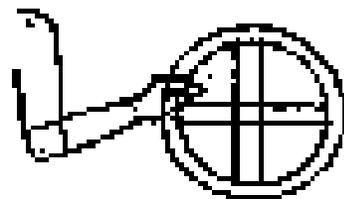


## ESFUERZO DINÁMICO



CANTIDAD  
DE SANGRE  
NECESARIA

CANTIDAD  
DE SANGRE  
REAL



## ESFUERZO ESTÁTICO



CANTIDAD  
DE SANGRE  
NECESARIA

CANTIDAD  
DE SANGRE  
REAL



# Ejemplos de trabajo estático



# Los métodos para evaluación de cargas de trabajo

---

## **Postura**

métodos RULA (Rapid Upper Limb Assessment), OWAS y REBA (Rapid Entire Body Assessment)

## **Fuerza: Manipulación Manual de Cargas**

Los métodos NIOSH, SNOOK & CIRIELLO y la Guía del INSHT bajo el epígrafe “Métodos de Evaluación de la”.

## **Repetitividad:**

Los métodos JSI, y OCRA CHECK-LIST

# Criterios de adecuación dimensional de productos y puestos de trabajo.

---

**Adecuación individual:** se da cuando el usuario es una persona y se conocen sus dimensiones. Por ejemplo: puesto de conducción de automóvil de competición, indumentaria confeccionada “a medida”, mobiliario para usuarios específicos.

**Adecuación para pequeños grupos:** un ejemplo es el diseño de equipamiento para comercios u oficinas donde trabajan pocas personas que comparten su uso.

---

**Adecuación masiva:** es el caso de los productos del ámbito de diseño industrial. Los usuarios habitualmente **no se conocen** y en ocasiones pueden corresponder a grupos étnicos y ámbitos geográficos muy diferentes. Es común que se diseñen productos tomando en cuenta las características antropomórficas de una población y luego de comercializan en países donde la población posee otras dimensiones. Un caso anecdótico -entre muchos que se podrían citar- se dio en los años '60 cuando el Gobierno de Mendoza importó de Japón una flota de trolebuses. Sus asientos y accesos se dimensionaron en el país de origen para su población y no para los usuarios mendocinos, a quienes en realidad estuvieron destinados. Situaciones como ésta plantea a los diseñadores la necesidad de analizar cuidadosamente quiénes utilizarán los productos y en qué contextos. De lo contrario pueden aparecer desajustes capaces de provocar *disconfort*, errores en la operación y, también, siniestros.

# Adecuación en relación a los objetos

---

**Principio de diseño para extremos.** En ciertos casos, se tiene que diseñar para una medida extrema de la población. Los requerimientos dependerán del uso y propósito del elemento en cuestión.

**Principio de diseño para un intervalo ajustable.** En algunas aplicaciones, un rango de dimensiones del ser humano deberá acomodarse, pudiendo variar las medidas del equipamiento para adecuarlas a los usuarios. Por lo general, la decisión de optar por diseños para un intervalo ajustable se justifica en función de la criticidad de la actividad laboral que se efectúa en el puesto

**Principio del diseño para el promedio.** a-la precisión de la dimensión tiene poca importancia,

b-su frecuencia de uso es muy baja

c-conviene adoptar una solución de compromiso, por ejemplo, la altura de un plano de apoyo o el diámetro de las barras pasamanos

La situación se complica cuando la población es numerosa, para ello se necesita una muestra representativa.

# Adecuaciones especiales.

---

Discapacidad

Tercera edad

Niños

# Norma IRAM 3731/2002. Listado básico de medidas antropométricas.

---

La calidad de vida de las personas depende mayormente de su relación geométrica con su indumentaria, los lugares de trabajo, el transporte, los hogares y las actividades recreativas. Para asegurar la armonía entre las personas y su medio ambiente, es necesario cuantificar su medida y forma para el diseño tecnológico del lugar de trabajo y del medio ambiente hogareño

# REBA - Método de evaluación postural

**Grupo A** incluye el brazo, el antebrazo y la muñeca,

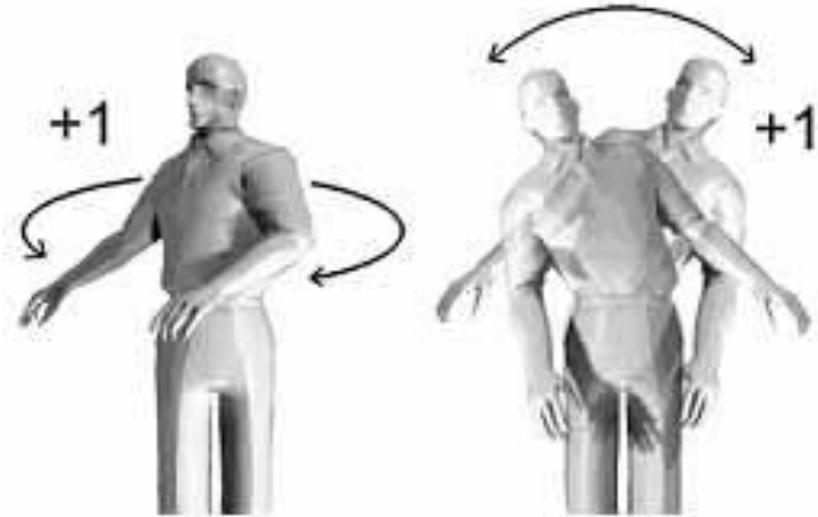
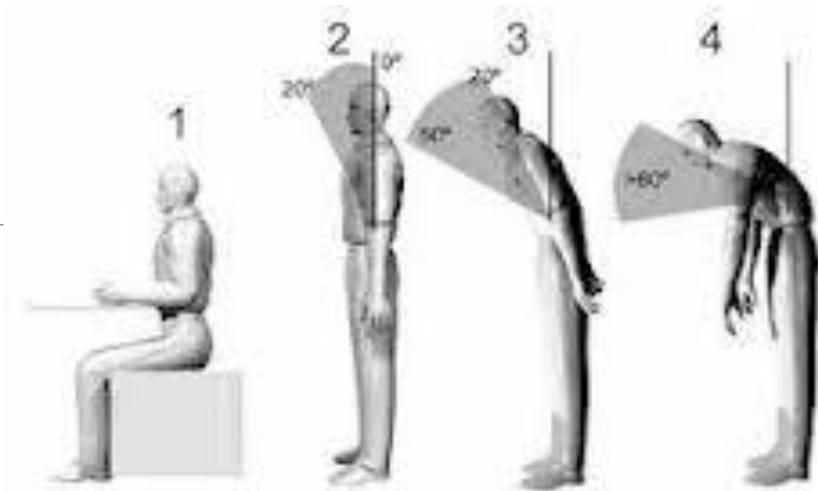
**Grupo B** comprende el cuello, el tronco y las piernas.

+

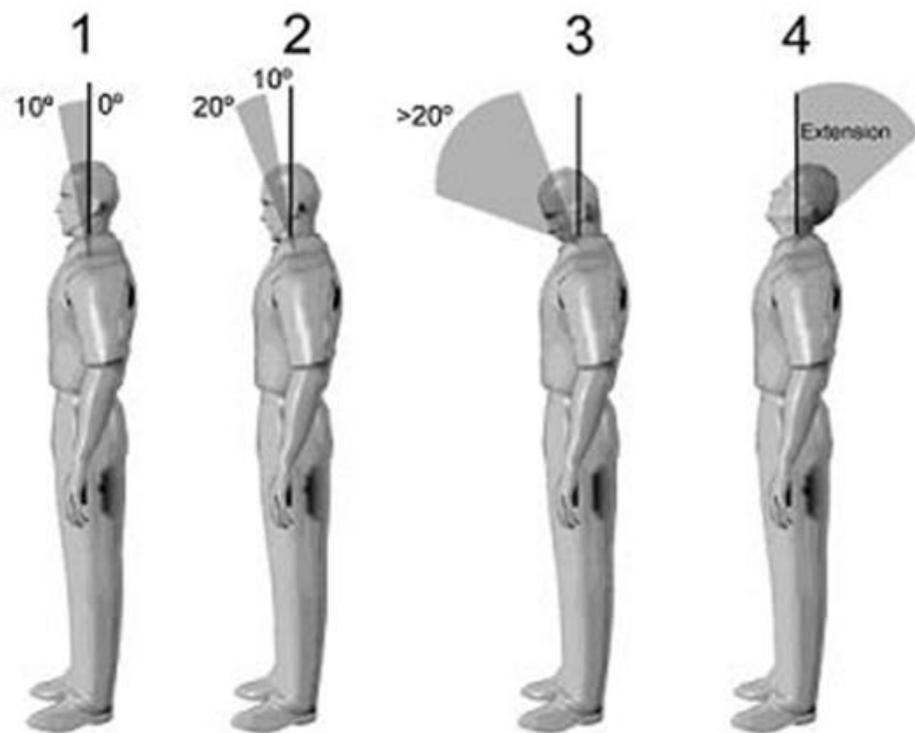
carga adicional sobre el sistema músculo-esquelético repetición de movimientos

nivel de esfuerzo requerido al tener que ejercer una determinada fuerza o sostener un objeto

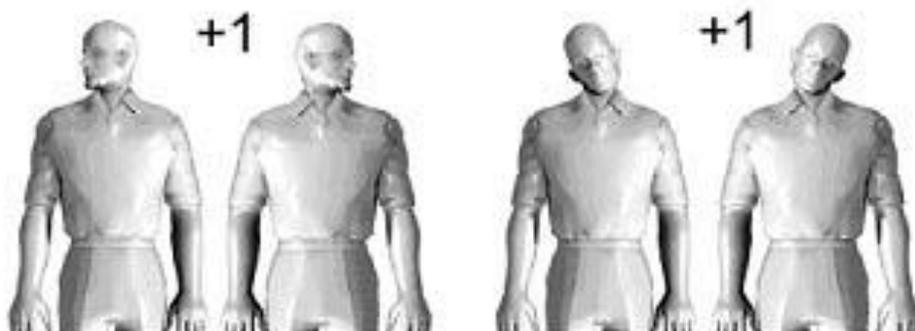
carga estática debida al mantenimiento de una misma postura



TRONCO



# CABEZA Y CUELLO



1



2



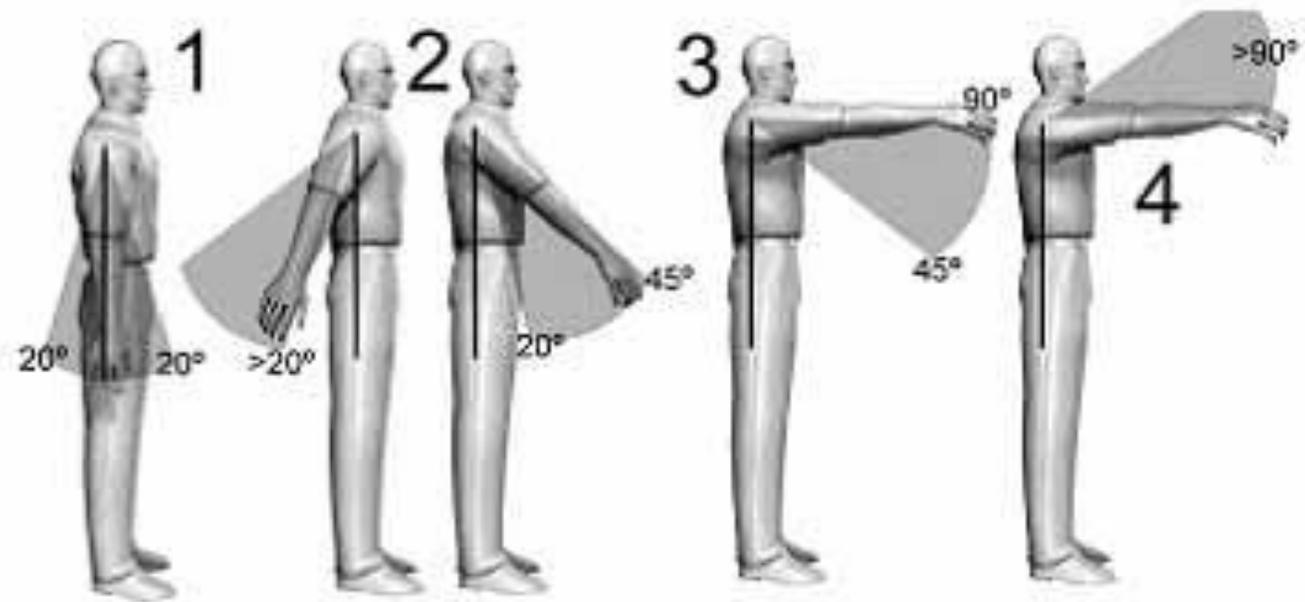
# PIERNAS



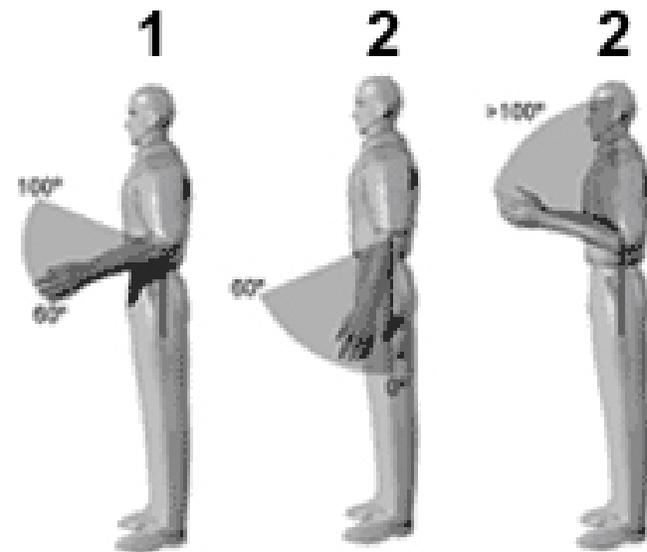
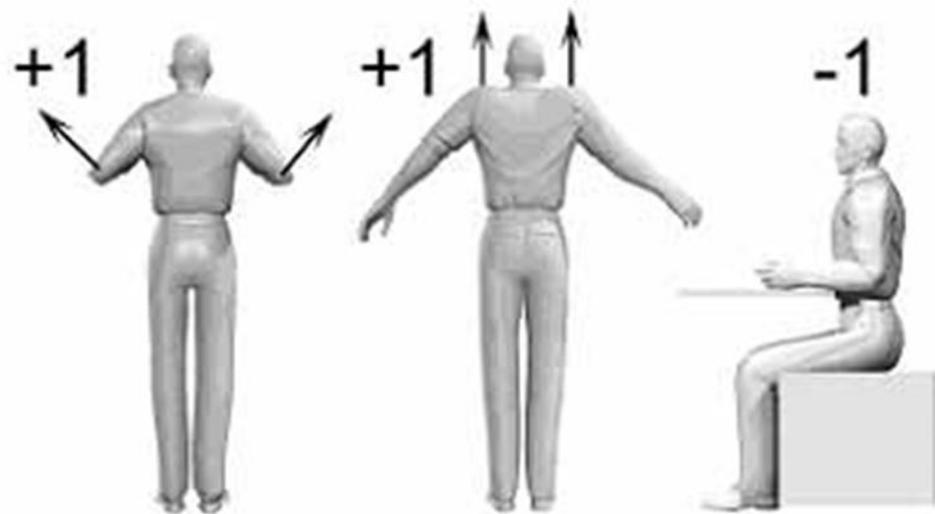
30°-60°

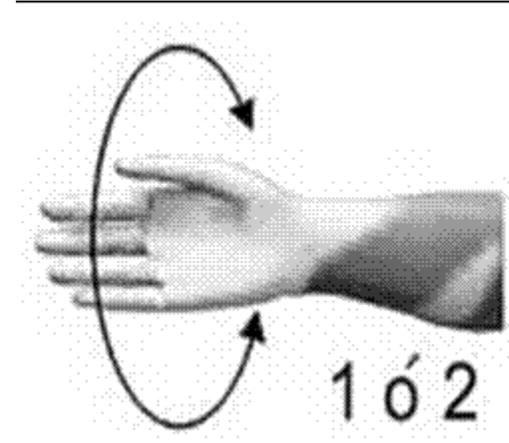
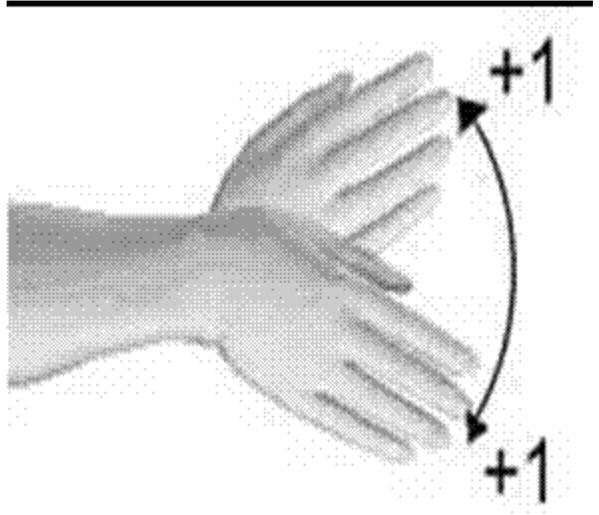
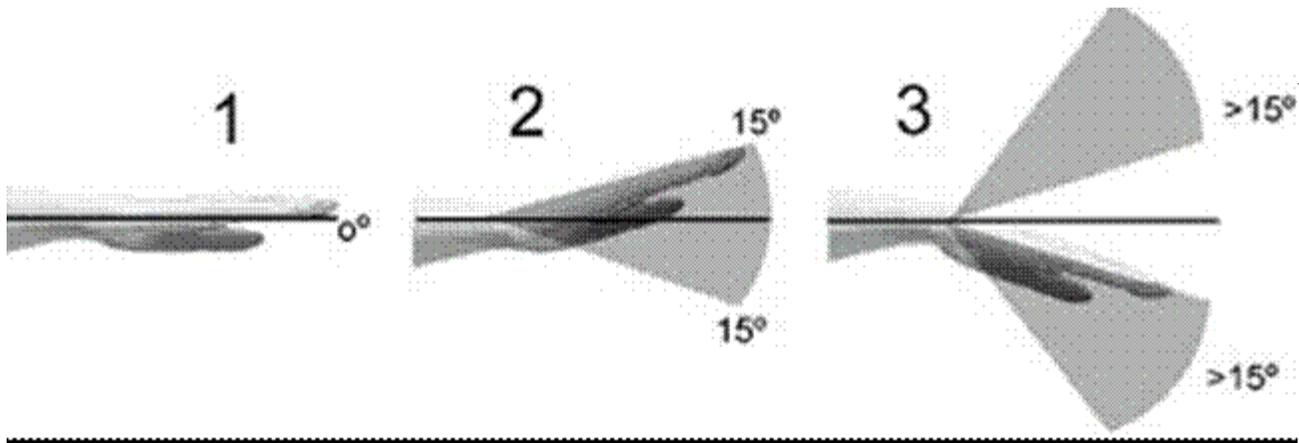


>60°



# BRAZO ANTEBRAZO





# MAÑO Y MUÑECA

---

<b>Nivel de acción</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Intervención y posterior análisis</b>
0	1	Inapreciable	No necesario
1	2-3	Bajo	Puede ser necesario
2	4-7	Medio	Necesario
3	8-10	Alto	Necesario pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata



## UNIDAD N°3

Diseño de puestos de trabajo

# Modulo N°3:

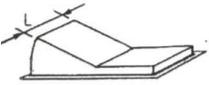
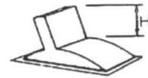
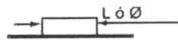
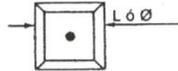
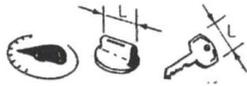
---

Diseño de puestos de trabajo, requerimientos básicos, estudio de casos. Normas extranjeras de referencia. Medios de señalización visual. Diseño y Rediseño ergonómico de puestos de trabajo y herramientas manuales. Criterios de selección. Interfases. Diseño de sistemas de comunicación en los sistemas persona-maquina. Dispositivos de mandos y señales.

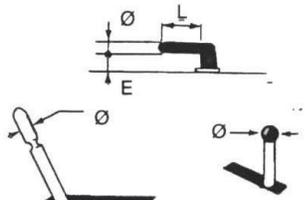
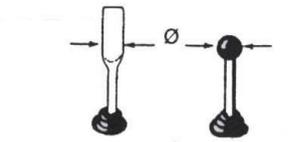
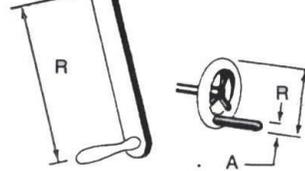
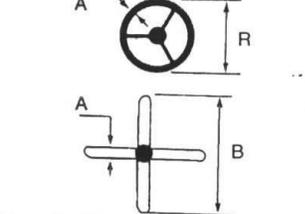
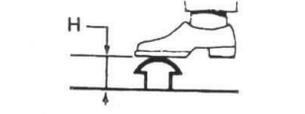
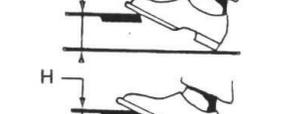
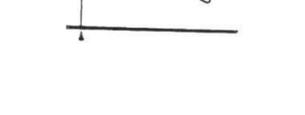
# INSTRUMENTOS DE CONTROL

De mando	De señales	Asociados
Botones Perillas Teclas Pulsadores <i>Mouse</i> <i>Joystick</i> Palancas Manivelas Pedales Botones de pie Manijas Cables tensos Llaves	Diales (circulares, semicirculares, escala abierta y cerrada) Contadores (mecánicos, digitales, con diodos, <i>led</i> , cristal líquido) Ventanas Indicadores rectos (escala fija y móvil) Pantallas Luces Indicadores <ul style="list-style-type: none"><li>•A tambor</li><li>•Con líquido</li><li>•A cinta</li></ul> Señales auditivas Señales vibratorias	Yuxtapuestos  Señales incorporadas en mandos  Mandos incorporados en señales

- Tecla o botón basculante de 2 posiciones
- Tecla o botón basculante de 3 posiciones
- Botón pulsador emergente con 1 posición
- Botón pulsador sobresaliente o de una tecla
- Tecla sensitiva
- Tecla deslizante (horizontalmente)
- Botón rotativo emergente por el anillo
- Botón del cursor
- Botón pulsador tipo champiñón
- Botón rotativo o moleteado
- Botón rotativo con muescas
- Botón rotativo con dos espesores o llave
- manipulador o pequeña palanca

EJEMPLOS	DIMENSIONES (mm)
	$L \geq 10$
	H = 7 hasta varias decenas de mm según la utilización.
	$L \text{ ó } \varnothing \geq 20$
	Botón pulsador: $L \text{ ó } \varnothing \geq 20$ Tecla de teclado: $L \text{ ó } \varnothing \geq 12$
	$L \text{ ó } \varnothing \geq 20$
	$L \geq 15$
	Según utilización
	$L \geq 15 - H \geq 7$
	$\varnothing \geq 40$ deseable 70-80
	$\varnothing = 7$ (dos dedos), hasta 80 (toda la mano)
	$\varnothing = 15$ a 80
	$L = 20$ a 80
	$\varnothing = 10$ a 15 $L = 60$ a 100

- Manilla o empuñadura
- Palanca oscilante en un plano
- Cursor de empuñadura
- Palanca oscilante en mas de un sentido
- Manivela
- Volante a manivela
- Volante
- Cabrestante
- Boton pulsador de pie
- Pedal con apoyo de talón
- Pedal sin apoyo de talón
- Tapiz de contacto
- Barra o placa oscilante
- Cable tendido
- Celula fotoelectrica

EJEMPLOS	DIMENSIONES (mm)
	$\varnothing = 15 \text{ a } 25$ $L \geq 100$
	$\varnothing = 20 \text{ a } 35$ Longitud según utilización
	$\varnothing = 20 \text{ a } 60$ Longitud según utilización
	$\varnothing A = 15 \text{ a } 35$ En caso de rotación rápida $R \leq 100$ , si no, según utilización
	$\varnothing A = 20 \text{ a } 35$ $\varnothing R = 150 \text{ a } 500$
	$\varnothing A = 20 \text{ a } 35$ $\varnothing B$ según utilización
	H según postura
	$H \leq 50$ Anchura $\geq 90$
	H según postura Anchura $\geq 90$
	Según utilización

# Ratón de computadora



**Con cable y rueda**



**Multitáctil**



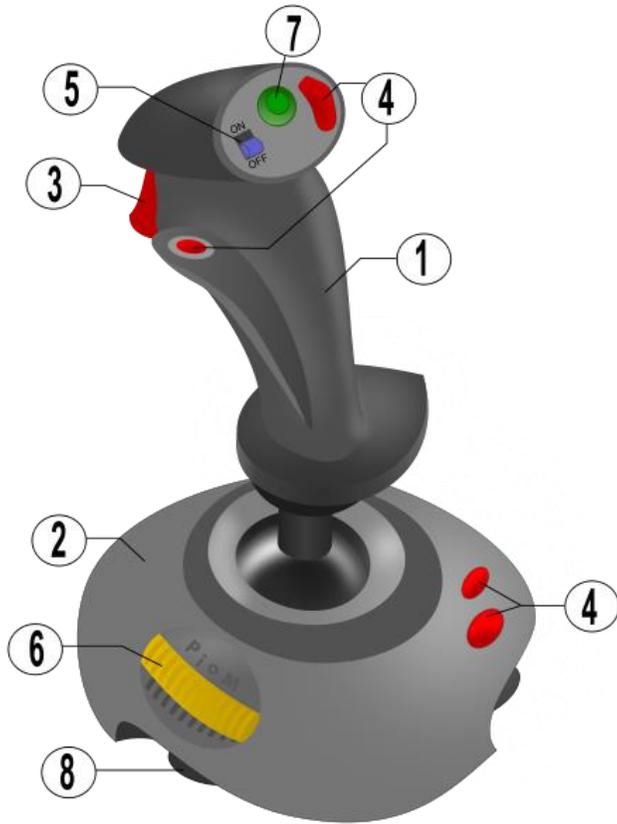
**Trackball**



**Inalámbrico**

# Joystick

---



1- Empuñadura

2-Base

3-Botón de disparo

4- Botones adicionales

5- Interruptor de autodisparo

6- Palanca

7 -Botón direccional

8- Ventosa

# Pantalla táctil (Instrumento asociado)

---

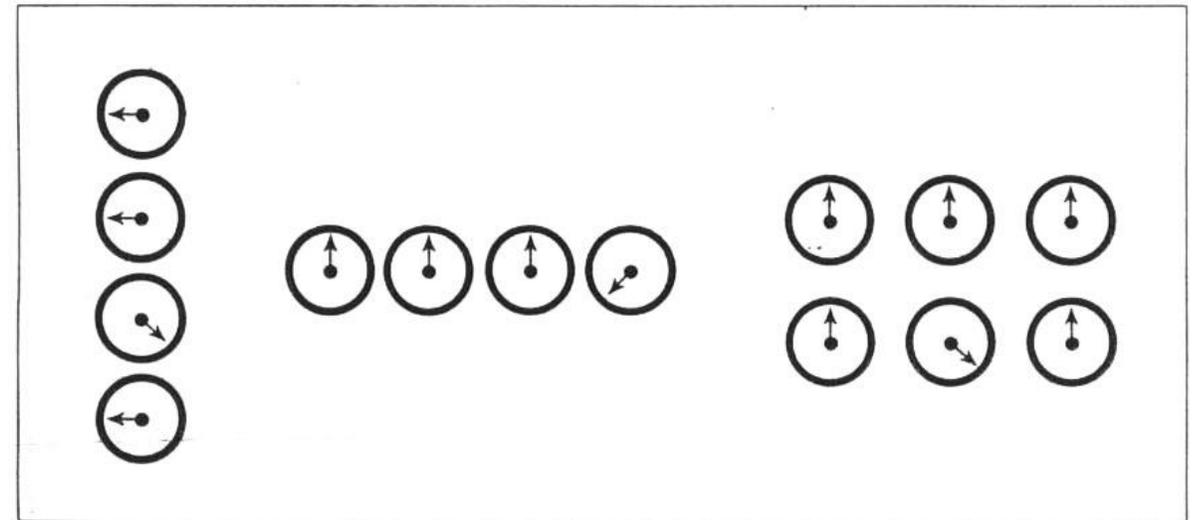
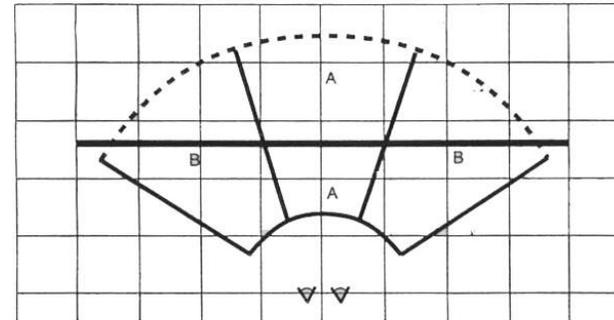
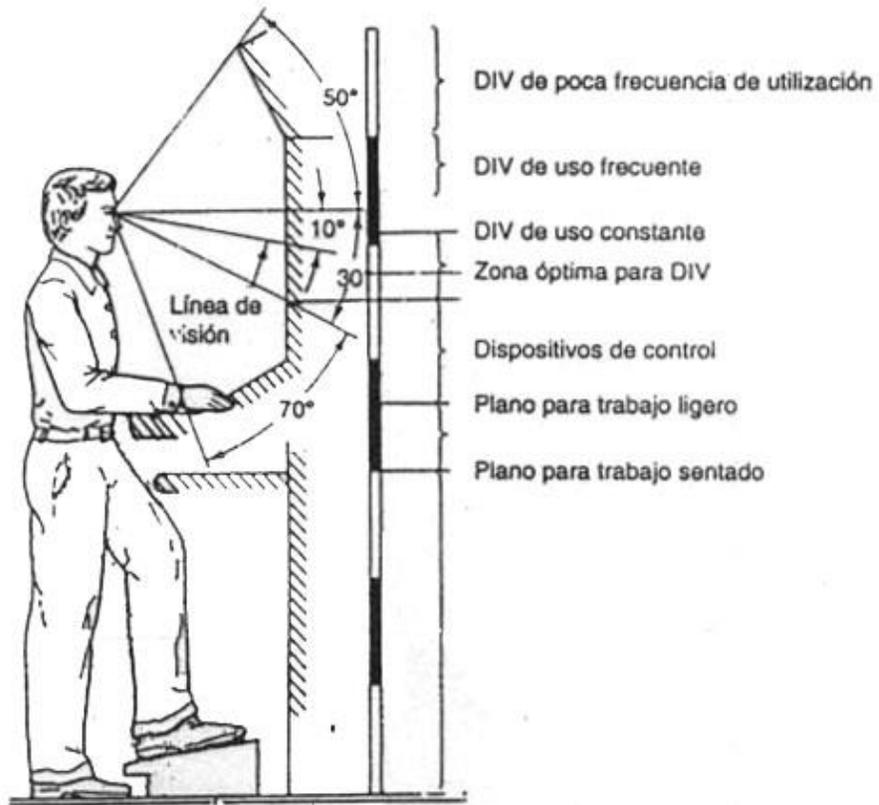
---

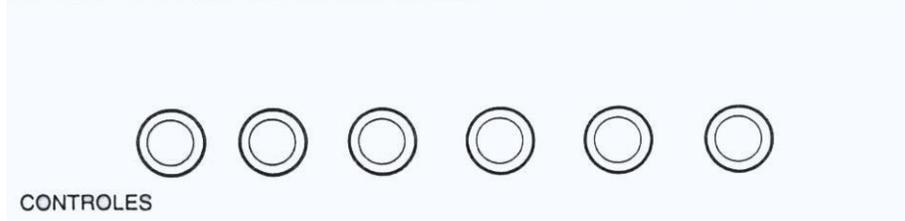
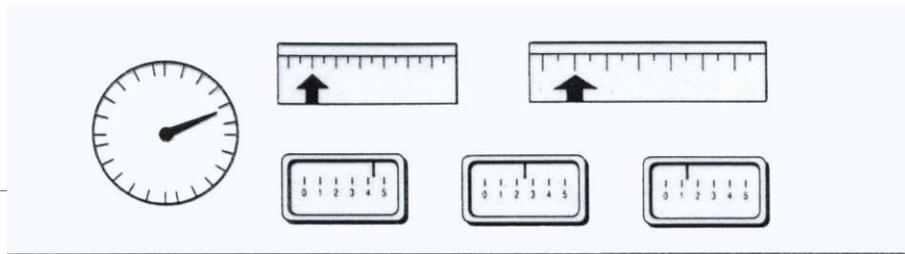


# Contador numérico (Instrumento asociado)

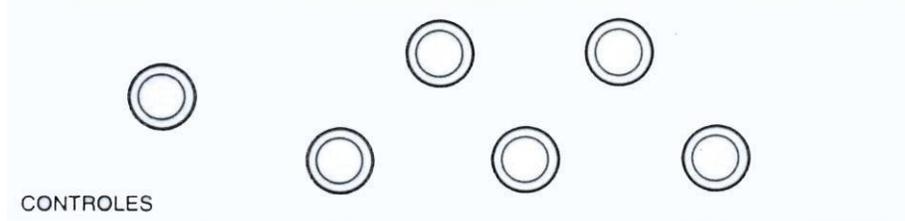
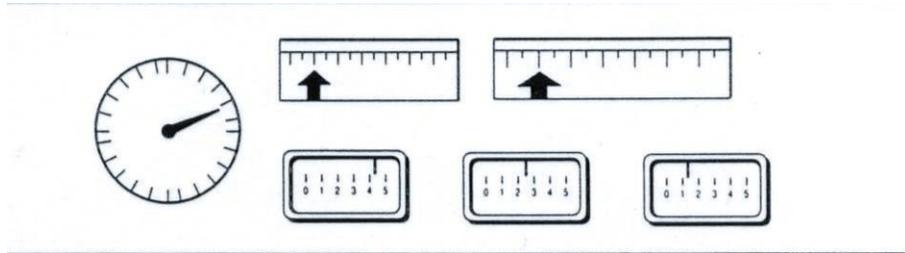


# Instrumentos de señal



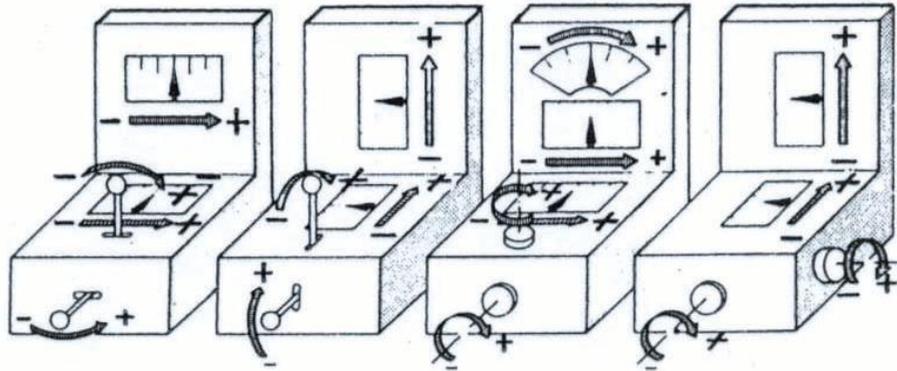


Incompatibilidad visual

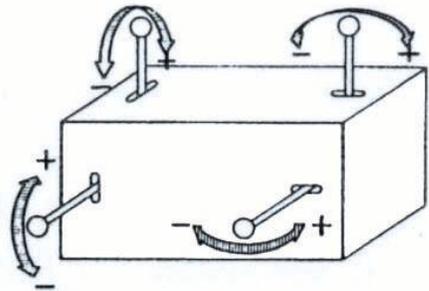


Compatibilidad visual

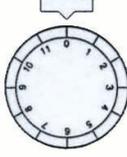
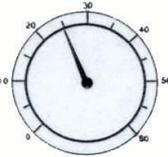
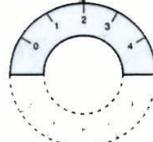
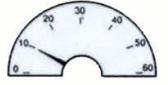
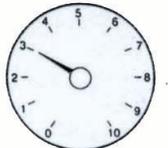
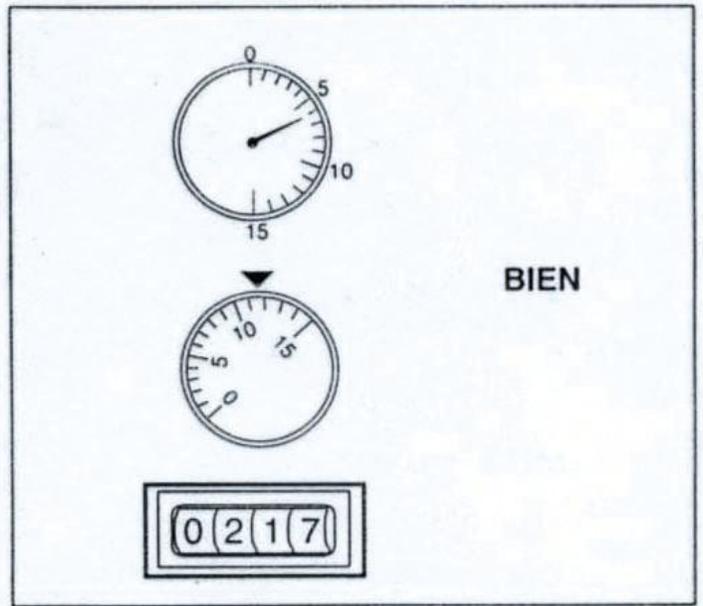
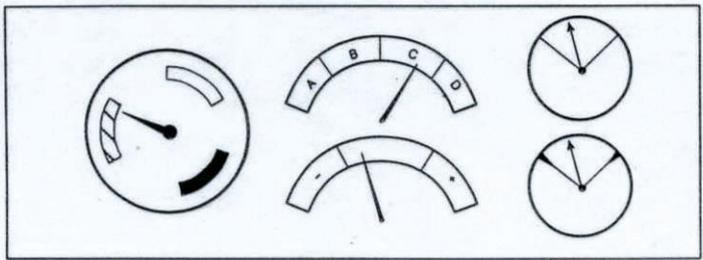
a)



b)



Compatibilidades de  
movimiento y cultural



## DISPOSITIVOS INFORMATIVOS VISUALES (D.I.V.)

1. ALARMAS



2. INDICADORES



3. CONTADORES



4. DIALES Y CUADRANTES



5. SIMBOLOS



6. LENGUAJE ESCRITO

7. PANTALLAS

8. GESTOS

3

12

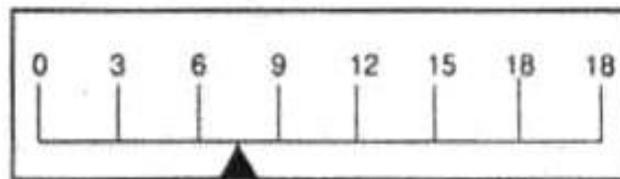
823

0217

3 5 0 1 8

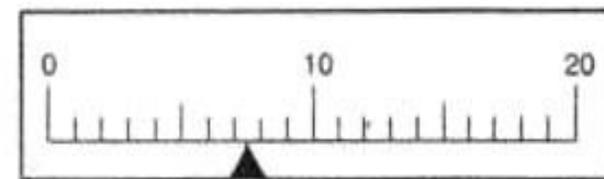
+6.

DIVISIONES DE 3



MAL

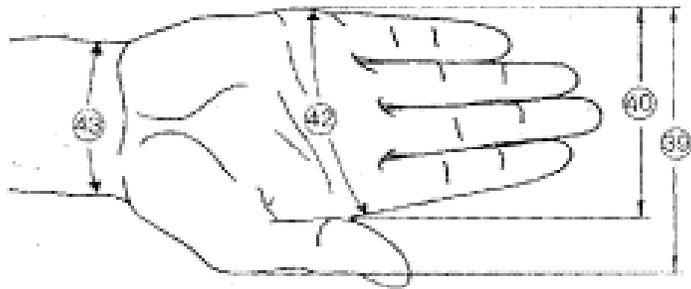
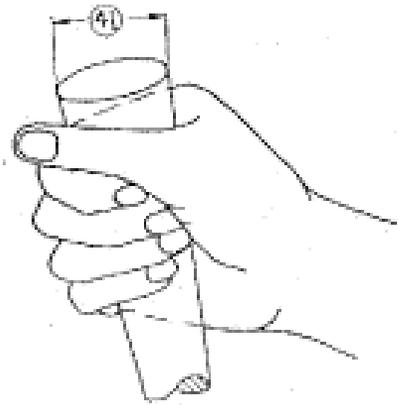
DIVISIONES DE 1, 5 y 10



BIEN

# Fundamentación

---



Las herramientas de mano no-energizadas son muy utilizadas en varias industrias, como en la construcción, manufactura y agricultura. Datos recogidos a nivel nacional sugieren que un gran número de lesiones conocidas como trastornos músculo-esqueléticos son atribuidas al uso de herramientas de mano en el ambiente ocupacional, resultando en sufrimiento innecesario, días de trabajo perdido, y gastos que podrían haber sido evitados

# Selección de herramientas manuales no energizadas

---



seleccionar o comprar herramientas de mano no energizadas

con el mejor diseño ergonómico disponible

Listado de verificación

El uso de la herramienta adecuada para la tarea reducirá su riesgo de sufrir

lesiones, tales como el síndrome del túnel del carpo, tendinitis, o tensión muscular.

# definiciones

---



## Posturas que causan tensión muscular:

mantener posturas forzadas durante la ejecución de las tareas.

Estas posturas causan tensión en el cuello, hombros, codos, muñecas, manos o espalda.

Ejemplos de posturas que causan tensión muscular son: flexión anterior de columna, agacharse, rotación de columna, y estirarse para alcanzar objetos lejanos.



## Fuerza de agarre:

presión que se ejerce sobre el mango de la herramienta. Con los dedos en oposición.

El agarre que permite que la mano ejerza la cantidad máxima de fuerza para tareas que requieren una fuerza muscular mayor. Todos los dedos circundan el mango.

# Definiciones

---

## **Estrés de contacto**

Presión ejercida por superficies duras, puntudas, planas, aristas o filos sobre cualquier parte del cuerpo.



## **Agarre de precisión**

El agarre que provee control para tareas que requieren precisión y exactitud. La herramienta es sostenida entre el dedo pulgar y las yemas de los otros dedos.



### Herramientas de un solo mango

Herramientas con forma de tubos que se miden por la longitud y diámetro del mango. **Diámetro.** La longitud de una línea recta que pasa por el centro del mango.

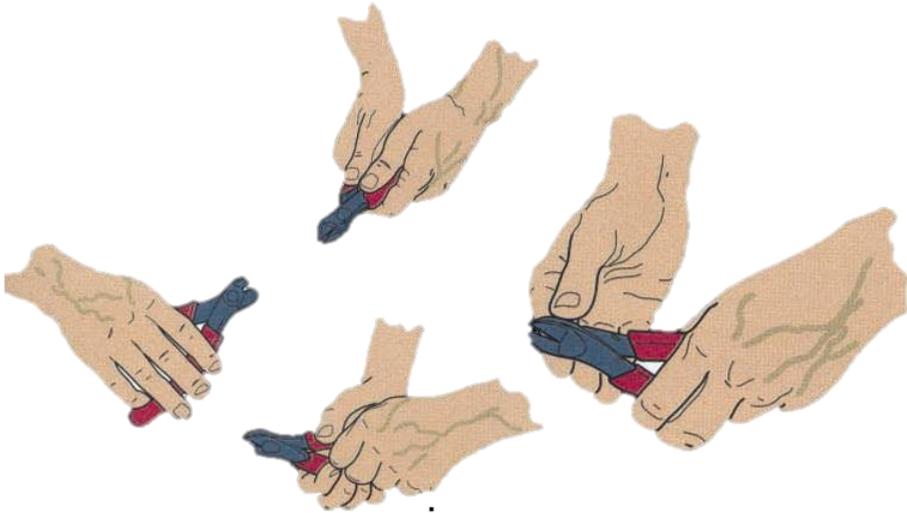


### Herramientas de dos mangos

Herramientas tipo alicate, se miden por la longitud de los mangos y la distancia entre los mangos o asas. **Distancia entre los Mangos** La distancia entre el dedo pulgar y los otros dedos de la mano cuando se abre o cierra los dos mangos de la herramienta.

# La mejor herramienta es aquella que:

---



- Es adecuada para la tarea que se está realizando
- Se ajusta al espacio disponible en el trabajo
- Reduce la fuerza muscular que se tiene que aplicar
- Se ajusta a la mano del usuario
- Puede ser utilizada en una postura cómoda de trabajo

# Detección de problemas derivados del uso de herramientas

---

## Síntomas:

- Hormigueo
- Hinchazón de las articulaciones
- Disminución del alcance de movimiento
- Disminución de la fuerza al apretar la mano
- Fatiga muscular continuada
- Dolor muscular
- Adormecimiento
- Cambios en el color de la piel de sus manos o de la yema de los dedos
- Dolor provocado por movimiento, presión, o por exposición al frío o vibración

# A- conocer el trabajo

---

golpear  
presionar  
cortar  
lijar  
Sujetar

Para la correcta selección de herramientas manuales es necesario en primer lugar conocer el tipo de tarea a realizar.

Para ello se clasificarán las mismas en relación a su función de servicio.

# Clasificación de herramientas manuales según su función de servicio

---

Cortar, apretar o agarrar.



Pinzas, alicates, cutter, tenaza.

golpear



Martillos, combo

---

**impulsar.**

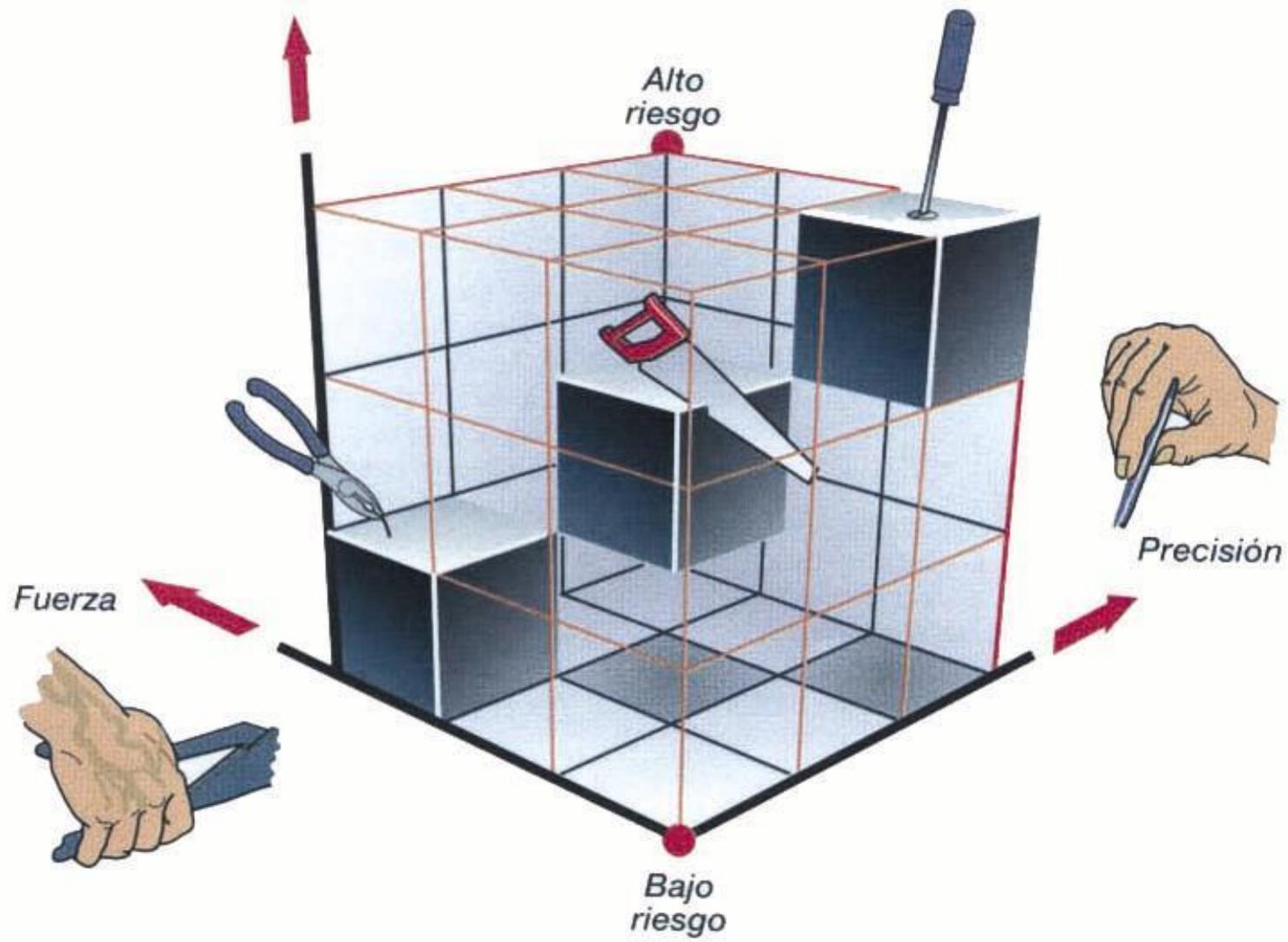


Destornillador, llave, criquet.

**Martillar y golpetear.**



Puntas, cinceles, formón.



---

# Análisis de riesgo

# B- acciones necesarias

## FUERZA. PRECISION. RAPIDEZ

---

**FUERZA.** Herramientas  
de un solo mango



El diámetro debe ser de 32mm a  
50 mm.

Herramientas de dos mangos.



Distancia entre mango abierto no debe superar los  
90mm.

El mango cerrado no debe ser menor de 50mm

# Precisión

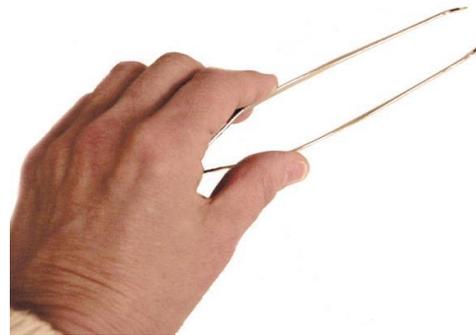
---

## Herramientas de un solo mango

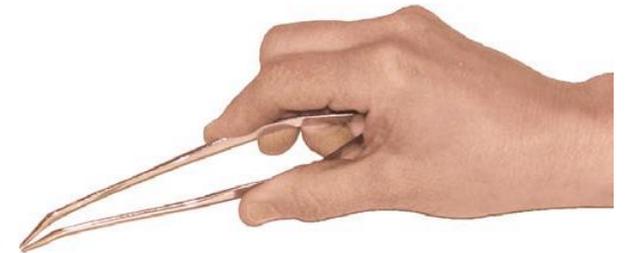


El diámetro no debe ser inferior a 6,5mm ni superar los 12,5mm

## Herramientas de dos mangos



La distancia entre mangos abierta no debe superar los 75mm



La distancia entre mangos cerrados no debe ser inferior a 20mm

# Espacio de trabajo

---

La accesibilidad al espacio de trabajo debe indicar la selección de la herramienta.

Herramienta de precisión: aumenta el tiempo de trabajo para ajustar



Herramienta de fuerza mayor brazo de palanca permite ajustar en menos tiempo y menos compromiso de muñeca.



# Espacio de trabajo

---

La accesibilidad al espacio de trabajo debe indicar la selección de la herramienta.

En un acceso complicado el mango largo genera posturas incorrectas



El mango corto permite llegar sin desviaciones de muñeca



# Posturas de trabajo

---

La geometría del puesto de trabajo y la antropometría del usuario definirán las posturas de trabajo.

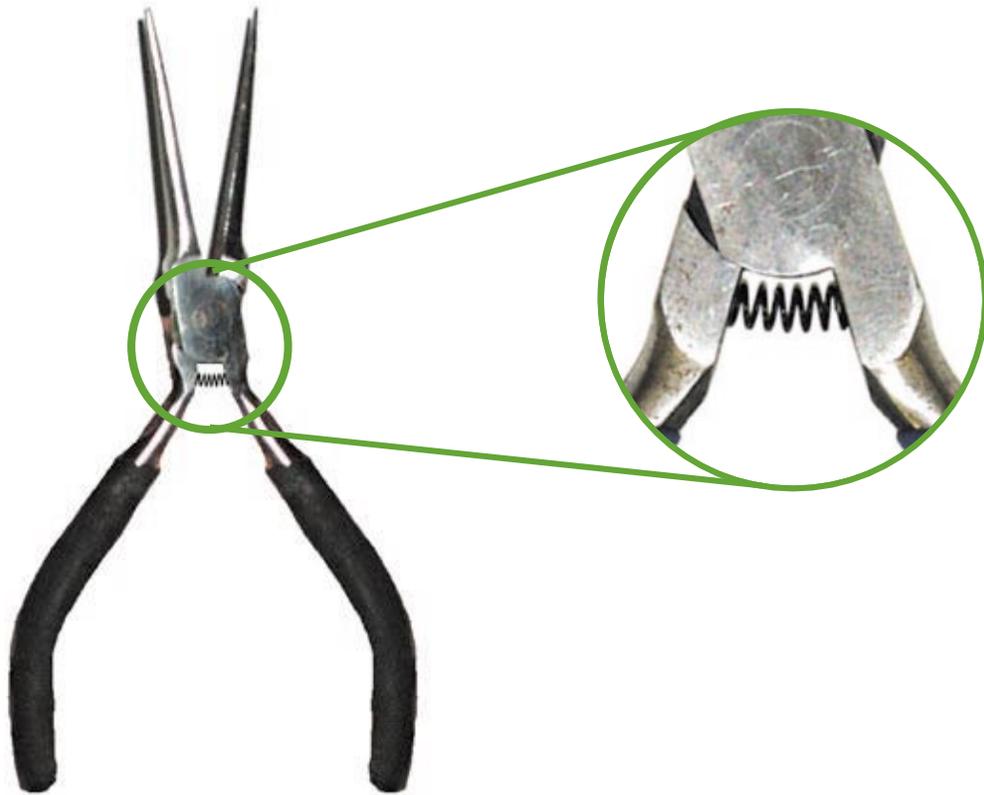


Si se requiere fuerza es mejor trabajar de pie



# Selección de herramientas

---



Prefiera herramientas  
con retorno automático.  
Reducen esfuerzo de  
tensión.  
Resorte, gusano.

# Mangos

---



Seleccione mangos  
lisos. Sin bordes ni  
marcas que permitan



# Mangos con cubierta suave que repartan las presiones

---



# Mangos que permitan mantener la muñeca neutra



# En relación al espacio de trabajo

---



Mango recto



Mango curvo

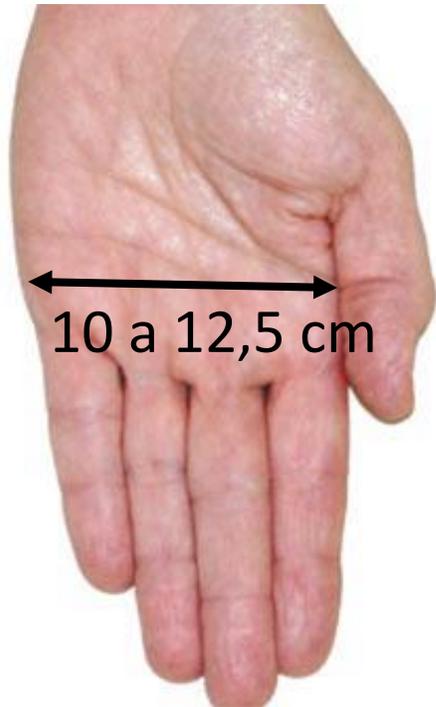
# Poder ser utilizada por ambas manos

---



# Herramientas de fuerza

---



# Fundas para los mangos

---



# Lista de verificación para seleccionar herramienta de mano.

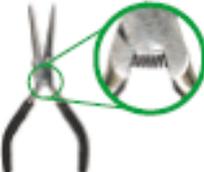
## Parte 1

Use **LOS DOS** lados de la lista de verificación para comparar herramientas similares. Por ejemplo, si tiene 2 alicates y quiere elegir el mejor, compare cada herramienta con las características de la lista de verificación.

La herramienta que tenga más respuestas afirmativas, es la mejor.

Para más detalles, véase la sección D.

Consejos para Seleccionar Herramientas de Mano.

Lista de Verificación para Seleccionar Herramientas de Mano		Ejemplos	Marque si la respuesta es "SI"			
			Herramientas de un mango		Herramientas de dos mangos	
			1	2	1	2
1	Herramientas de un mango utilizadas para trabajos de fuerza: ¿Se siente cómodo con la herramienta? ¿Tiene el mango de la herramienta un diámetro entre 1 1/4 a 2 pulgadas? (Pág. 8)					
2	Herramientas de un mango utilizadas para trabajos de precisión: ¿Tiene el mango de la herramienta un diámetro entre 1/4 a 1/2 pulgada? (Pág. 8)					
3	Herramientas de dos mangos utilizadas para trabajos de fuerza: ¿Es la distancia entre los mangos de por lo menos 2 pulgadas cuando la herramienta está cerrada y no más de 3 1/2 pulgadas cuando está abierta? (Pág. 8)					
4	Herramientas de dos mangos utilizadas para trabajos de precisión: ¿Es la distancia entre los mangos menor de 1 pulgada cuando la herramienta está cerrada y no más de 3 1/2 pulgadas cuando está abierta? (Pág. 8)					
5	Herramientas de dos mangos: ¿Se abren los mangos automáticamente por resorte? (Pág. 9)					

# Lista de verificación para seleccionar herramienta de mano.

## Parte 2

Lista de Verificación para Seleccionar Herramientas de Mano Seleccione la herramienta que tenga más respuestas "SI"		Ejemplos	Marque si la respuesta es "SI"	
			1	2
6	¿Tiene el mango de la herramienta bordes afilados o impresiones de dedos? (Pág. 9)			
7	¿Está el mango de la herramienta recubierto con un material suave? (Pág. 9)			
8	¿Puede utilizar la herramienta manteniendo la muñeca recta? (Pág. 10)			
9	¿Puede esta herramienta ser utilizada con su mano dominante o con cualquiera de sus manos?			
10	Para trabajos que requieren mucha fuerza: ¿Es el mango de la herramienta más largo que la parte más ancha de la palma de su mano? (Por lo general de 4 a 6 pulgadas) (Pág. 11)			
11	¿Tiene el mango de la herramienta una superficie antideslizante? (Pág. 11)			



## UNIDAD4

Diseño de puesto de trabajo con pantallas de visualización de datos. Norma IRAM 3753/2009. Principios ergonómicos de Diseño.

# Riesgos del trabajo en oficina informatizada (ofimática)

---

**Carga estática**

**Stress de contacto**

**Malas posiciones**

**Riesgos ambientales**





## MAQUINAS

Maquina es todo componente no humano del sistema.

Equipo informático

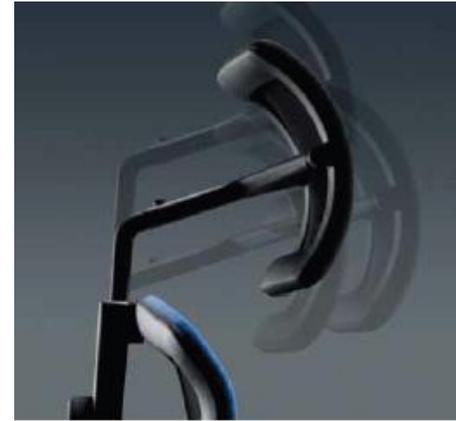
Mesada de trabajo

Silla, banqueta

Artefactos de iluminación



# Silla



# Puntos de contacto Ángulos de confort

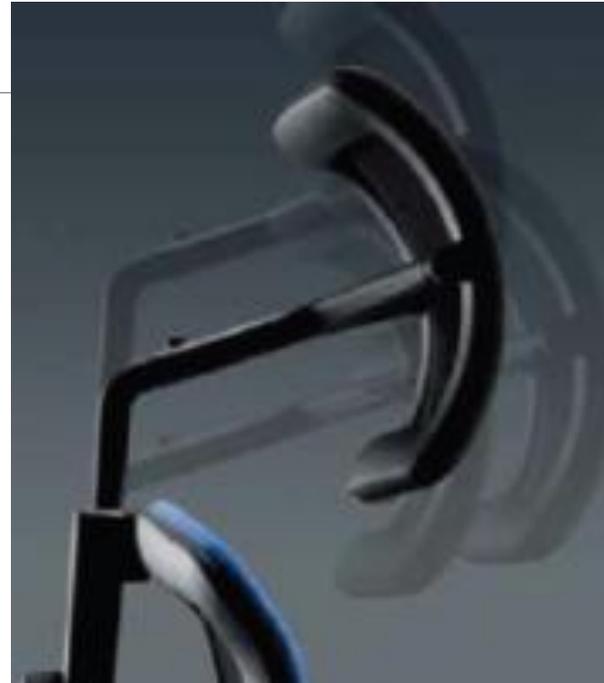


# Regulaciones al alcance de la mano.

---



# Asiento



Palanca de ajuste intuitiva para regular la silla según su peso corporal, con un amplio rango de 45 a 130 Kg.

# Asiento



Regulación de apoyo lumbar



Regulación profundidad del asiento

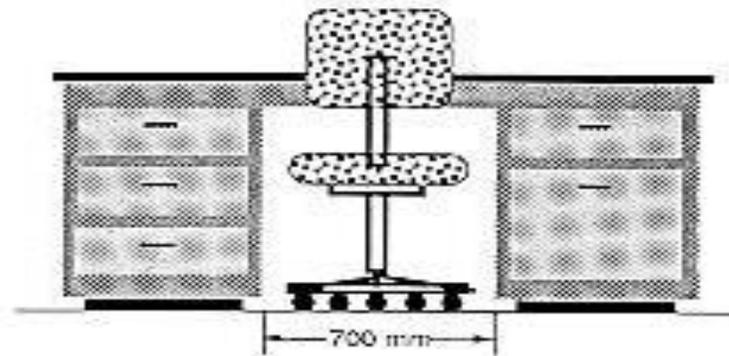
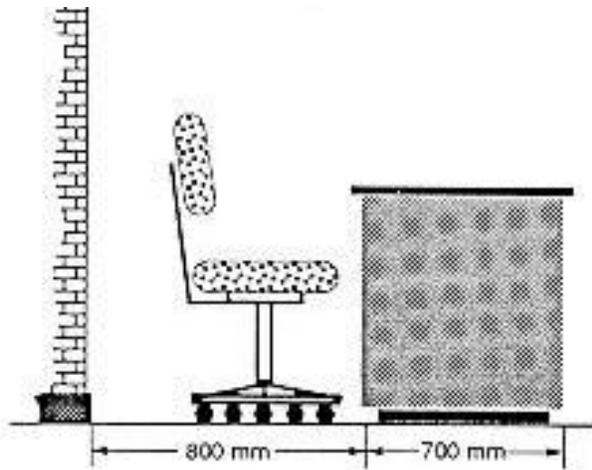
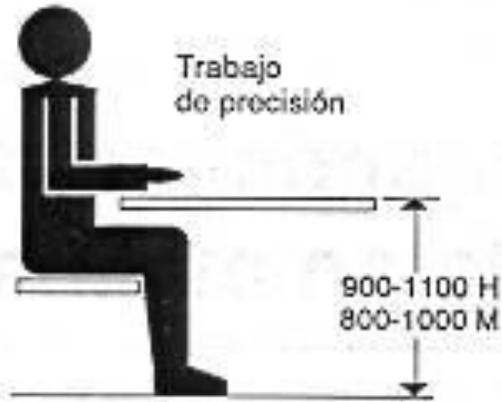


Regulación altura de apoya brazos

# Mesada de trabajo



# Altura de la superficie de trabajo



# Zonas de alcance máximo, mínimo y óptimo

## Dimensiones mínimas necesarias

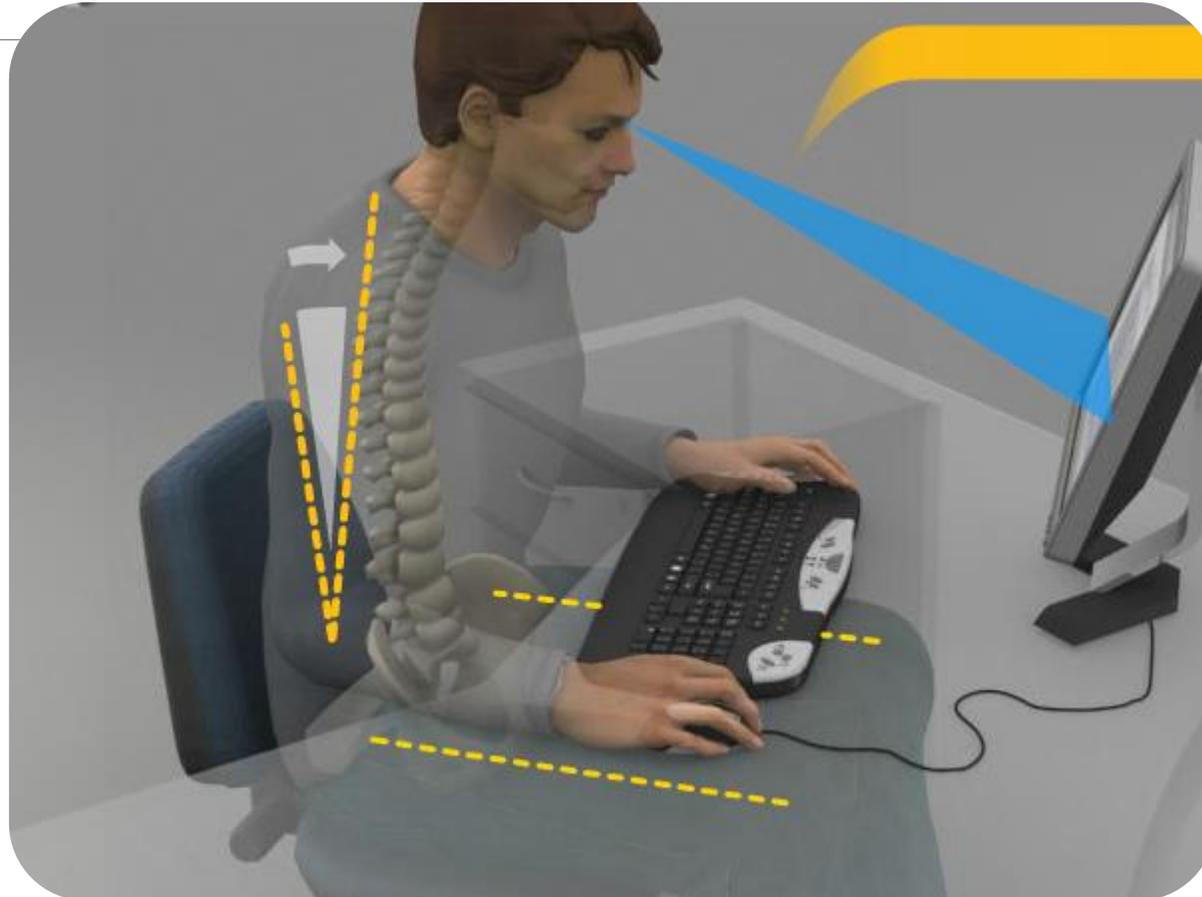
---

### para un trabajo eficiente



# Geometría del puesto de trabajo

## Visión y concentración



pantalla

teclado

accesorios

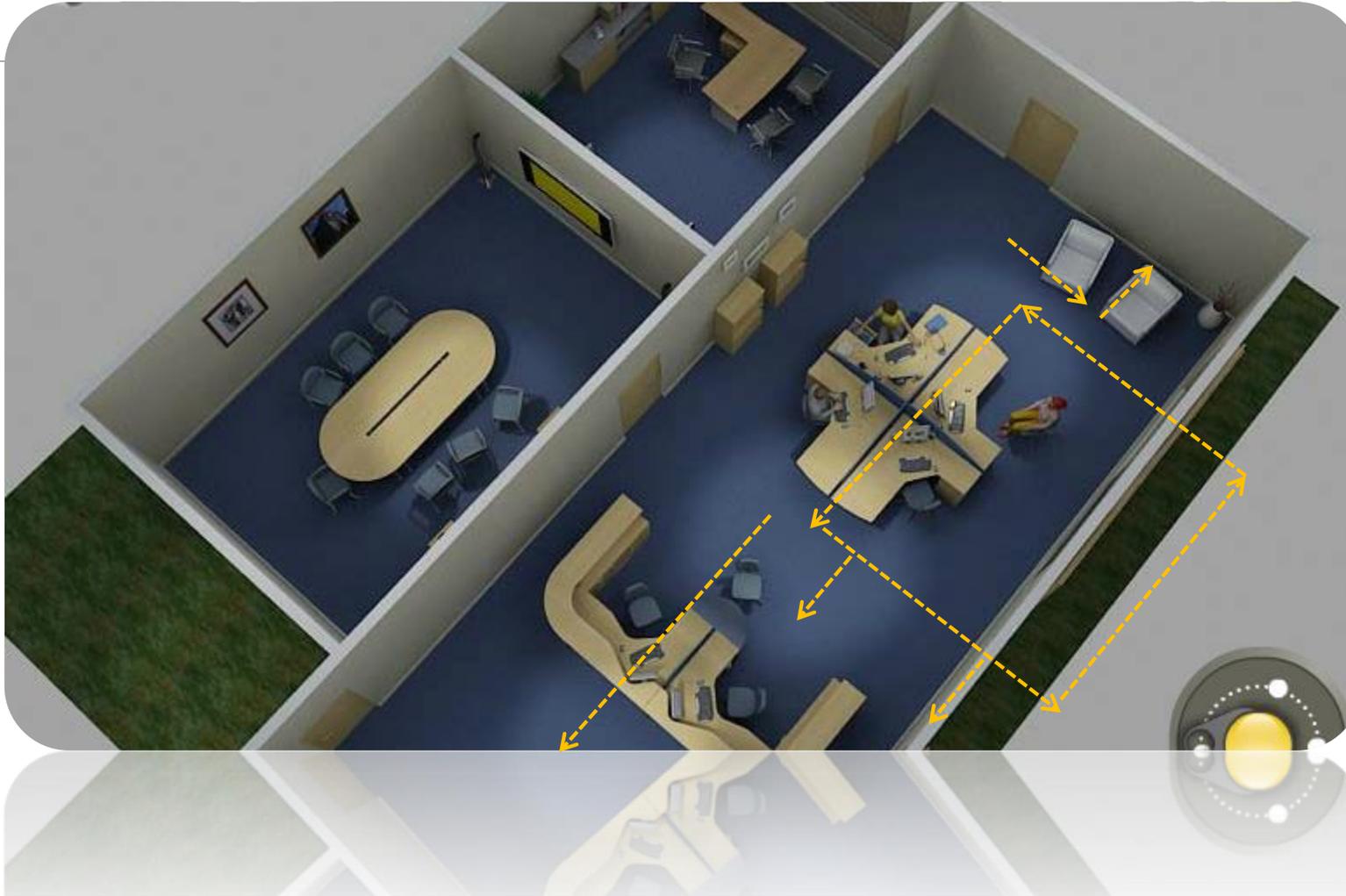


## ESPACIO DE TRABAJO (DIMENSIONES, MATERIALES, COLORES)



Espacio de trabajo. Incluye las dimensiones mínimas del entorno en el que debe desarrollarse la actividad. Espacio real y espacio virtual.

# Geometría del puesto de trabajo



# Posturas



---

Muñeca

Hombro

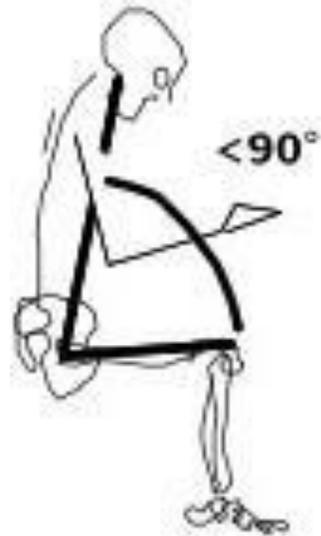
Columna cervical

Columna lumbar

piernas

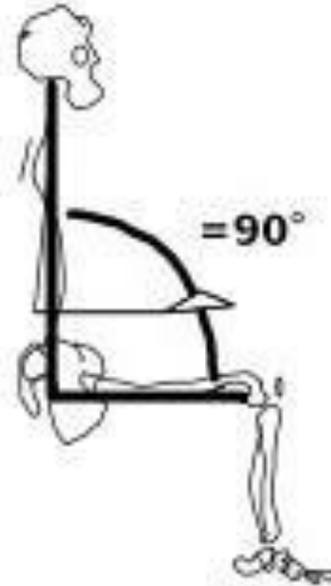
pies

1- Postura  
sedente  
clásica



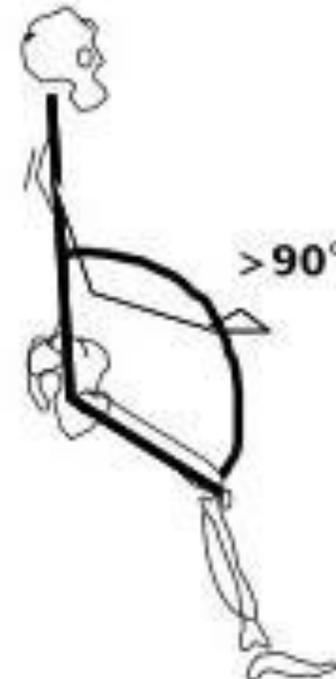
La presión intradiscal de los 3 últimos segmentos lumbares corresponde a **soportar el 200%** del peso corporal.

2- Postura  
de Staffel



En esta postura la presión intradiscal de los 3 últimos segmentos lumbares corresponde a **soportar el 140 %** del peso corporal.

3- Postura  
del  
astronauta



La presión intradiscal de los 3 últimos segmentos lumbares corresponde a **soportar el 90 %** del peso corporal.

# CONSECUENCIAS de la PS en Retroversión

---

1. fase inspiratoria incompleta, respiración corta y superficial.
2. disminuyendo el intercambio gaseoso lo que produce una disminución de la vitalidad de los tejidos
3. predispone a la aparición de mareos, cansancio mental, entre otros.

# ORIGENES



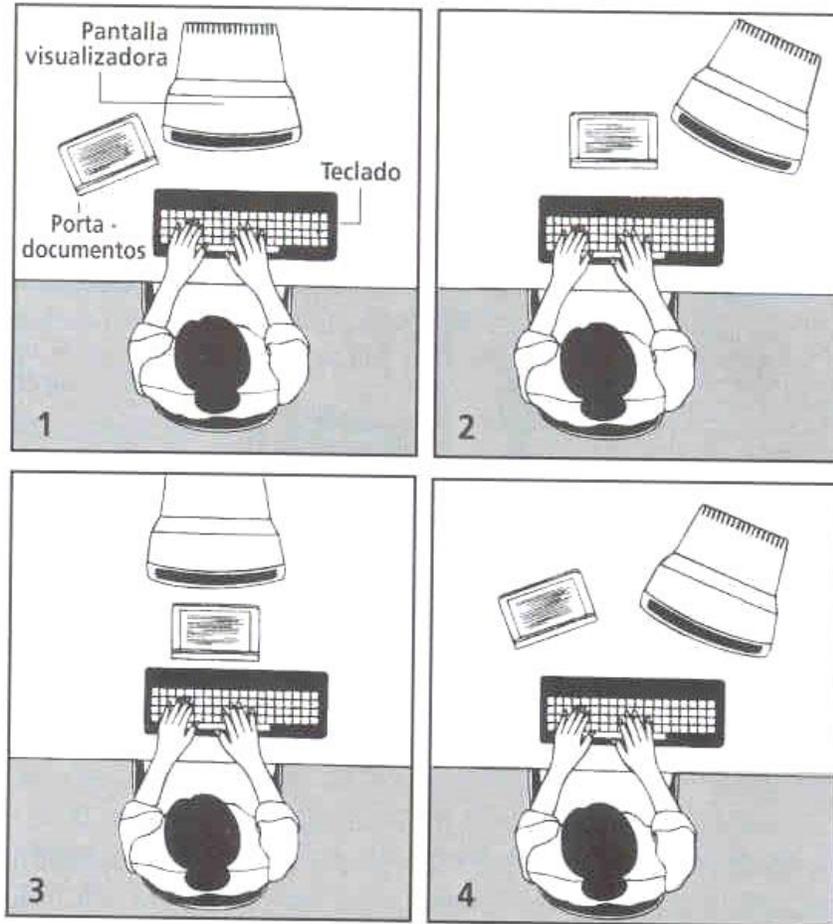
- Este ángulo surge de la silla antifatiga de Mandal y de la silla Balans de Peter Opsvik.

# VENTAJAS DE PS ANTERIOR

---

1. Adaptación de la vista al documento.
2. Músculos abdominales y espinales tonificados
3. curvaturas vertebrales en armonía
4. Circulación sanguínea mejorada
5. Buena irrigación de tejidos
6. mejora proceso de la digestión.
7. Mejora la respiración

# Riesgos del trabajo con computadora



Disposición de los diferentes elementos, para distintas tareas.

- 1) para trabajar principalmente con la pantalla.
- 2) y 3) para trabajar principalmente con documentos.
- 4) actividad mixta.

Visuales

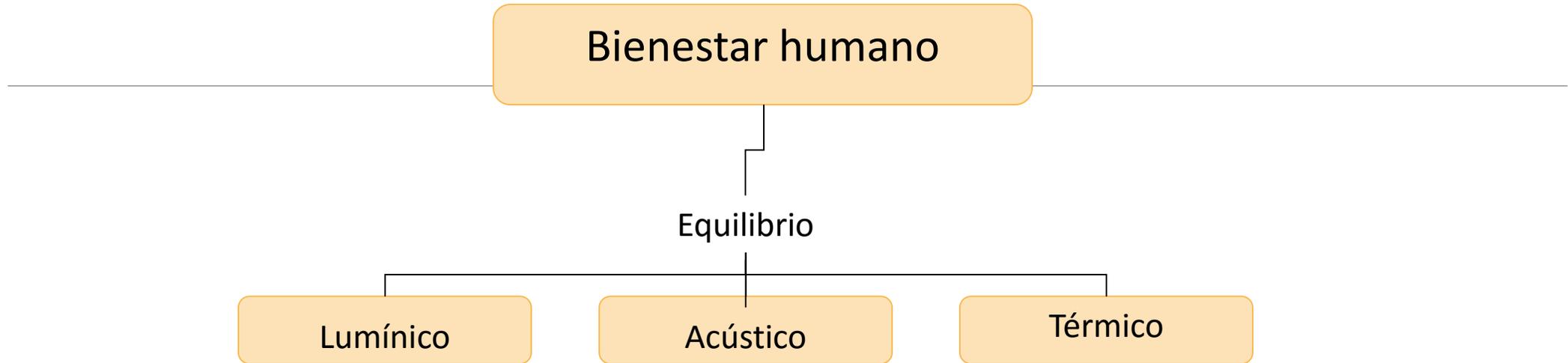
Posturales

Solicitud excesiva

## **3- Medio ambiente de trabajo**



# Condiciones ideales de confort



El trabajo con PVD puede originar trastornos cuyas causas provienen de la interacción de todos los elementos que intervienen en el proceso de trabajo, entre los cuales se encuentra el ambiente físico en el cual se encuentra el puesto de trabajo.

Los factores ambientales están contemplados en la ley 19.587, en sus capítulos 9 a 13.

# Niveles de Iluminación



La norma IRAM –AADL J 20-06 recomienda para trabajo general de oficina 500 lx para la lectura y escritura de impresos y otras tareas habituales de oficina. En el caso de puestos que cuenten con PVD, el nivel de iluminación recomendado asciende a 750 lx.

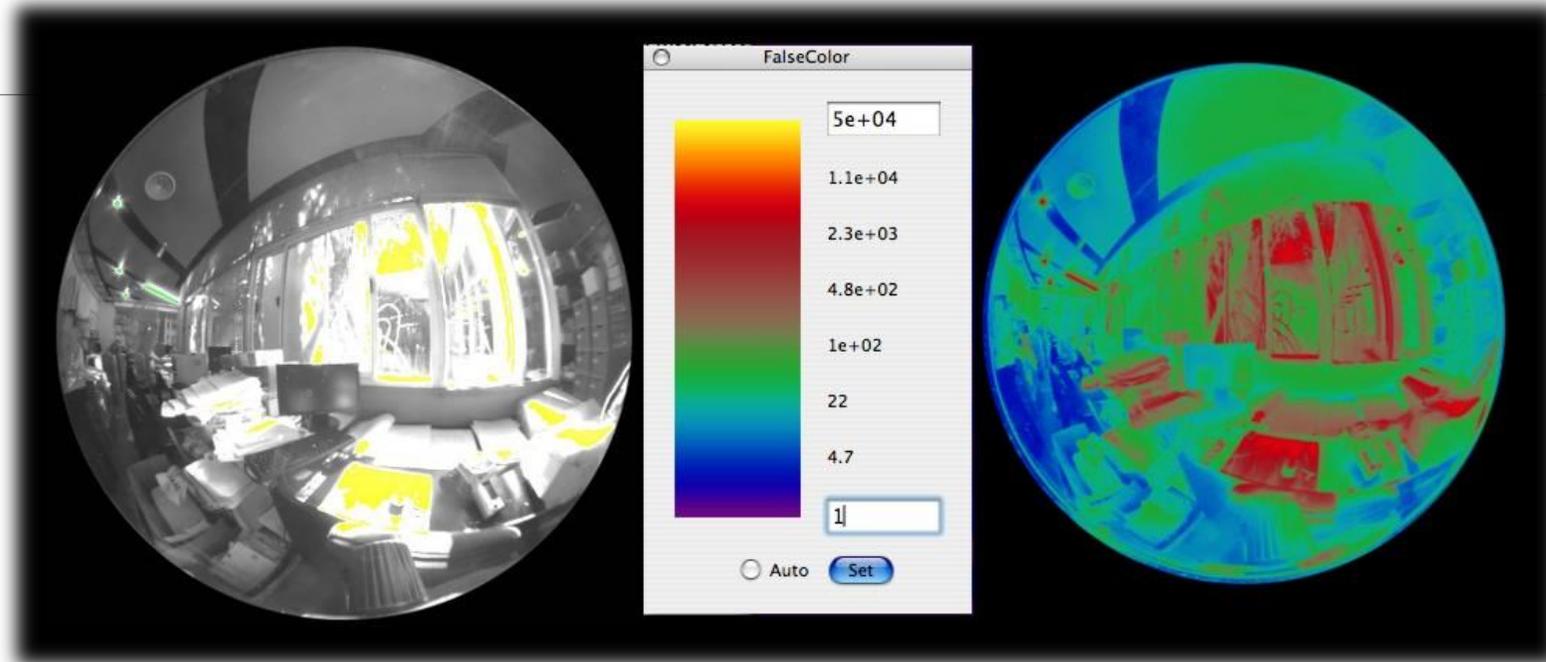
# Centelleos (Flicker)



No debe ser percibido por los trabajadores. Las pantallas con tecnología de tubos de rayos catódicos pueden presentar centelleos debido a su principio de funcionamiento. Las tecnologías LED y LCD son libres de flicker.

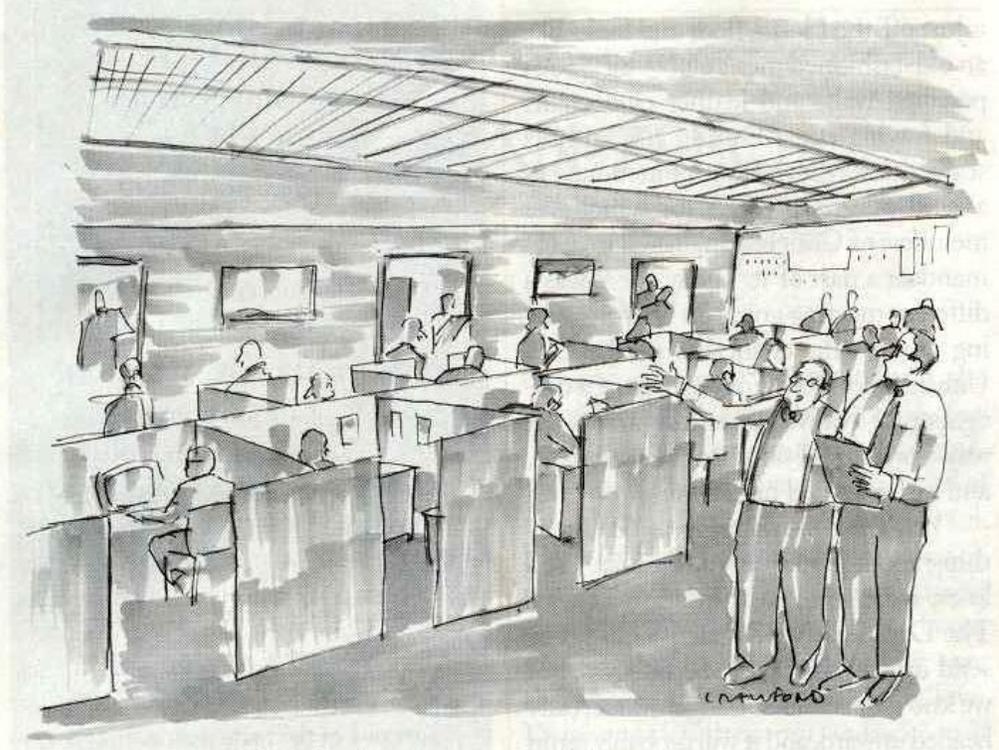
Los tubos fluorescentes, muy comunes en oficinas, también pueden presentar centelleos asociados a fatiga visual y dolores de cabeza.

# Deslumbramiento



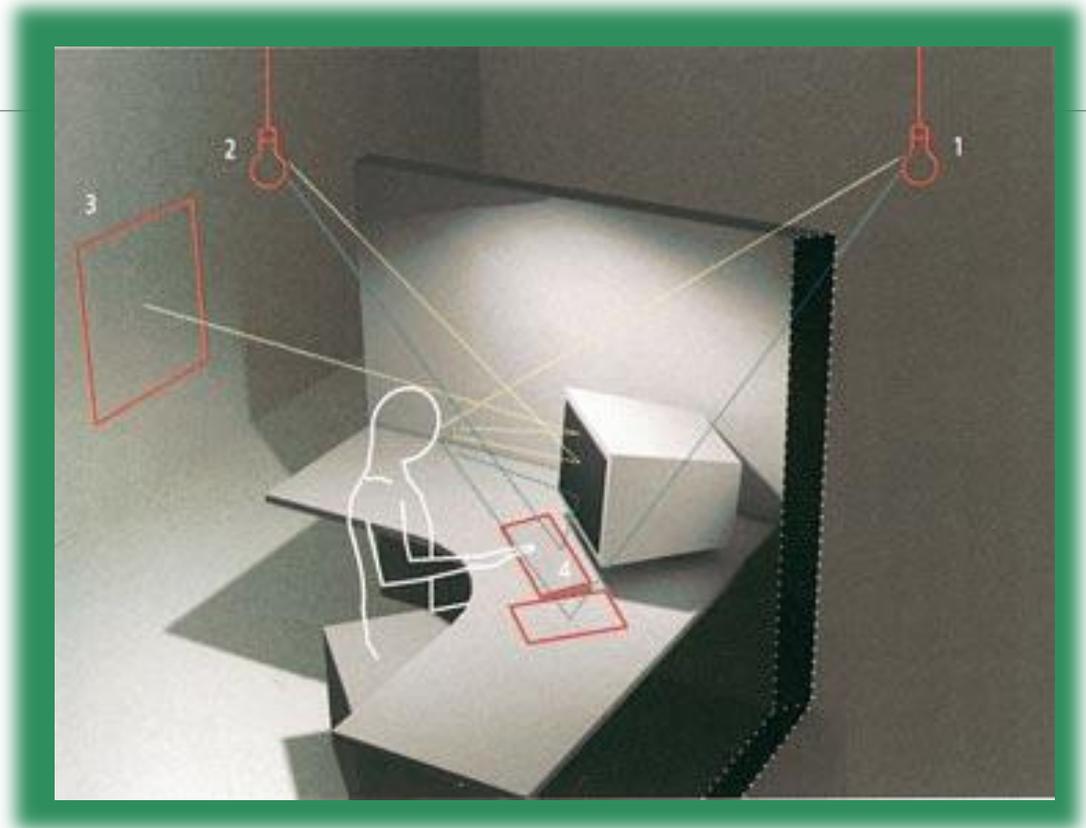
Es la sensación de molestia visual causada por luminancias elevadas en el campo visual, mayores a las que está adaptada la persona. El operador nunca quedará situado de frente ni de espaldas a luminancias importantes como ventanales sin persianas, fluorescentes desnudos, etc. Siempre la luz ha de llegar perpendicularmente a la mirada del operario.

# Iluminación Natural



Es deseable el aporte de iluminación natural. El uso planificado de la luz natural en oficinas tiene, además de beneficios de ahorro energético, impacto positivo en el desempeño y salud humanos. Sin embargo, las ventanas deberán ir equipadas con un dispositivo de cobertura adecuado y regulable para atenuar y re-direccionar la luz del día.

# Control Deslumbramiento



No se debería sobrepasar el límite de **500 Cd/m<sup>2</sup>** para las que son vistas bajo un ángulo inferior a **45°** sobre el plano horizontal, siendo recomendable no sobrepasar las **1500 Cd/m<sup>2</sup>**.

# Ruido



La continua exposición a sonidos leves puede ser inoportuna e irritante, particularmente para aquéllos más sensibles o cuyo trabajo requiera alta concentración. Se recomienda no superar los **55 dB** de ruido, por ejemplo colocando impresoras y fotocopiadoras alejados de los puestos de trabajo.

# Condiciones termohigrométricas



Se recomienda que la temperatura operativa sea mantenida dentro del siguiente rango:

En época de verano.....23º a 26ºC

En época de invierno.....20º a 24ºC

La sequedad de los ojos y mucosas se puede prevenir manteniendo la humedad relativa entre el 45% y el 65%,

# Calidad del Aire



Las situaciones de riesgo más frecuentes para sus ocupantes son: la exposición a sustancias tóxicas, radioactivas e irritantes, la inducción de infecciones o alergias, las condiciones termohigrométricas no confortables y los olores molestos.

# Emisiones electromagnéticas



Las pantallas de tubos de rayos catódicos siguen siendo las más utilizadas. Es precisamente en este tipo de pantallas donde se plantea la preocupación acerca de las radiaciones emitidas y sus posibles efectos sobre los usuarios. Las investigaciones realizadas indican que los niveles de radiación emitidos se encuentran muy por debajo de los límites que se consideran inseguros.

# Ergonomía del Software



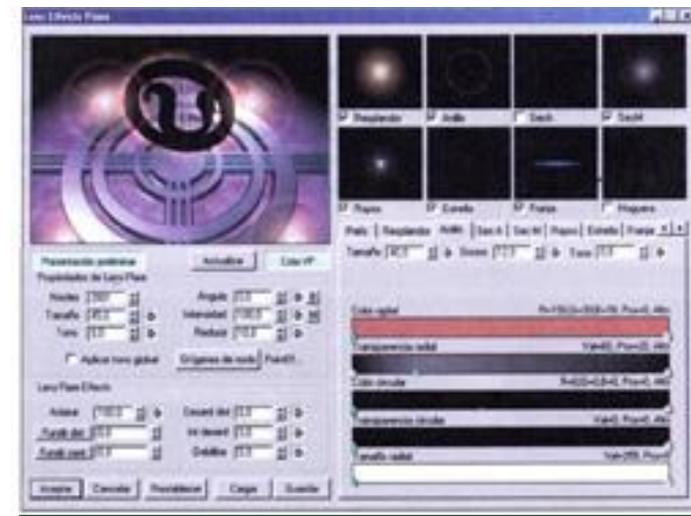
La relación entre el sistema informático y su operador es en esencia una relación de comunicación, donde el flujo de información es mediado por una interfaz gráfica de usuario.

```
C:\Windows>cd /
Modificador no válido - /

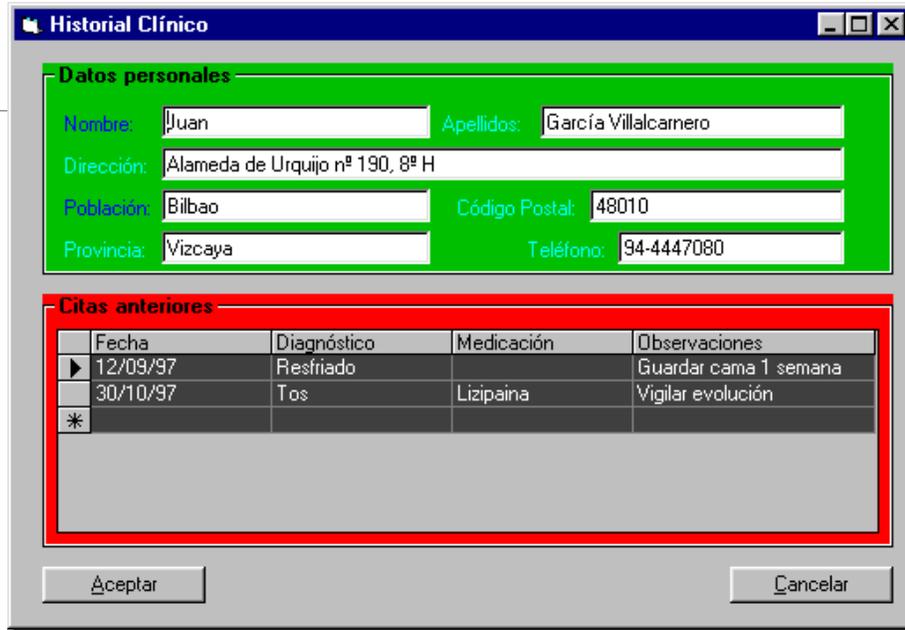
C:\Windows>copy a:
No se encuentra el archivo - a:
  0 archivos copiados

C:\Windows>copi a:
Comando o nombre de archivo no válido

C:\Windows>
1: cd /
2: copy a:
3: copi a:
C:\Windows>_
```



# Adaptación a la tarea



**Historial Clínico**

**Datos personales**

Nombre: Juan Apellidos: García Villalcamero  
Dirección: Alameda de Urquijo nº 190, 8º H  
Población: Bilbao Código Postal: 48010  
Provincia: Vizcaya Teléfono: 94-4447080

**Citas anteriores**

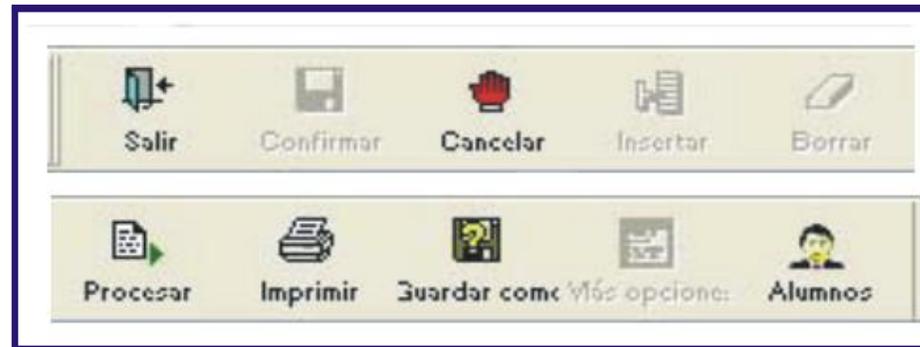
Fecha	Diagnóstico	Medicación	Observaciones
12/09/97	Resfriado		Guardar cama 1 semana
30/10/97	Tos	Lizipaina	Vigilar evolución
*			

Aceptar Cancelar



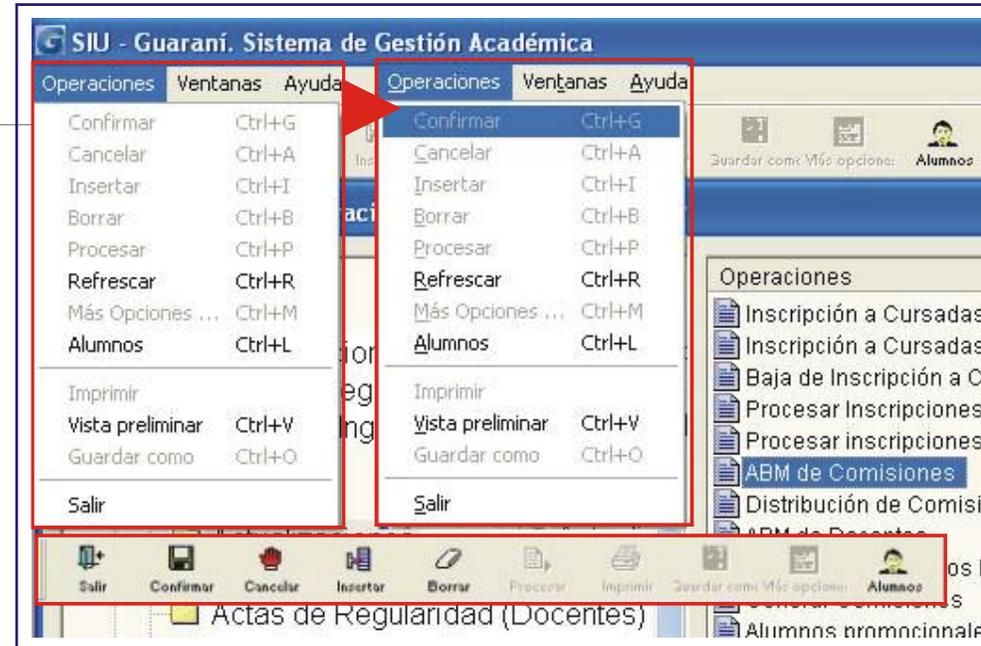
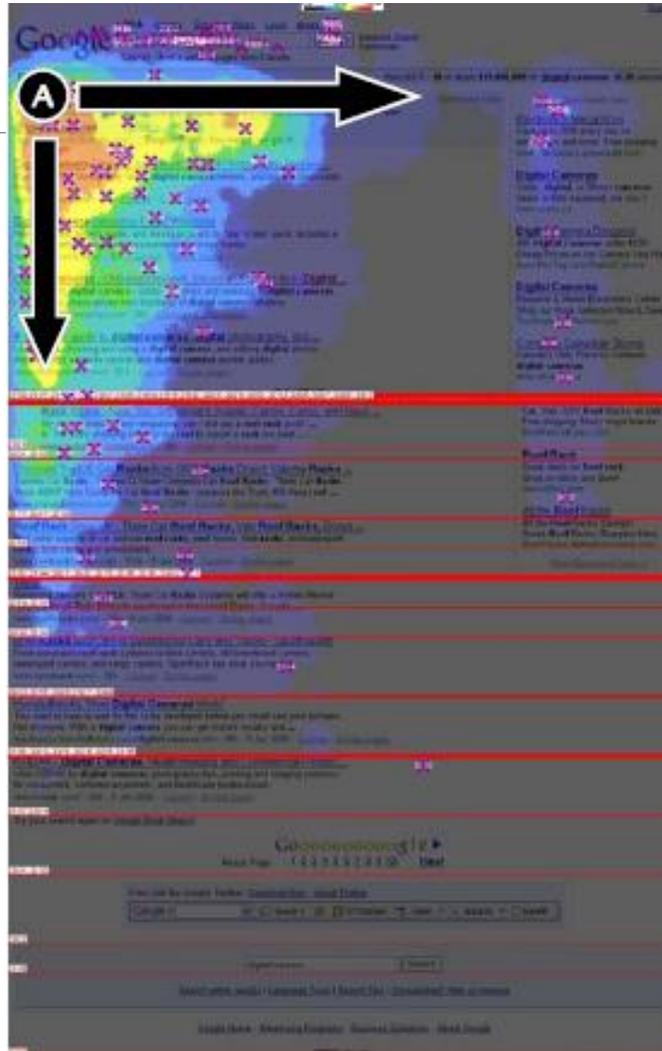
Un diálogo se adapta a la tarea en la medida en que asiste al usuario para que pueda realizarla con eficacia y eficiencia. En este sentido, el programa informático debería permitir al usuario realizar su tarea de manera eficiente, sin presentar obstáculos innecesarios.

# Controlabilidad



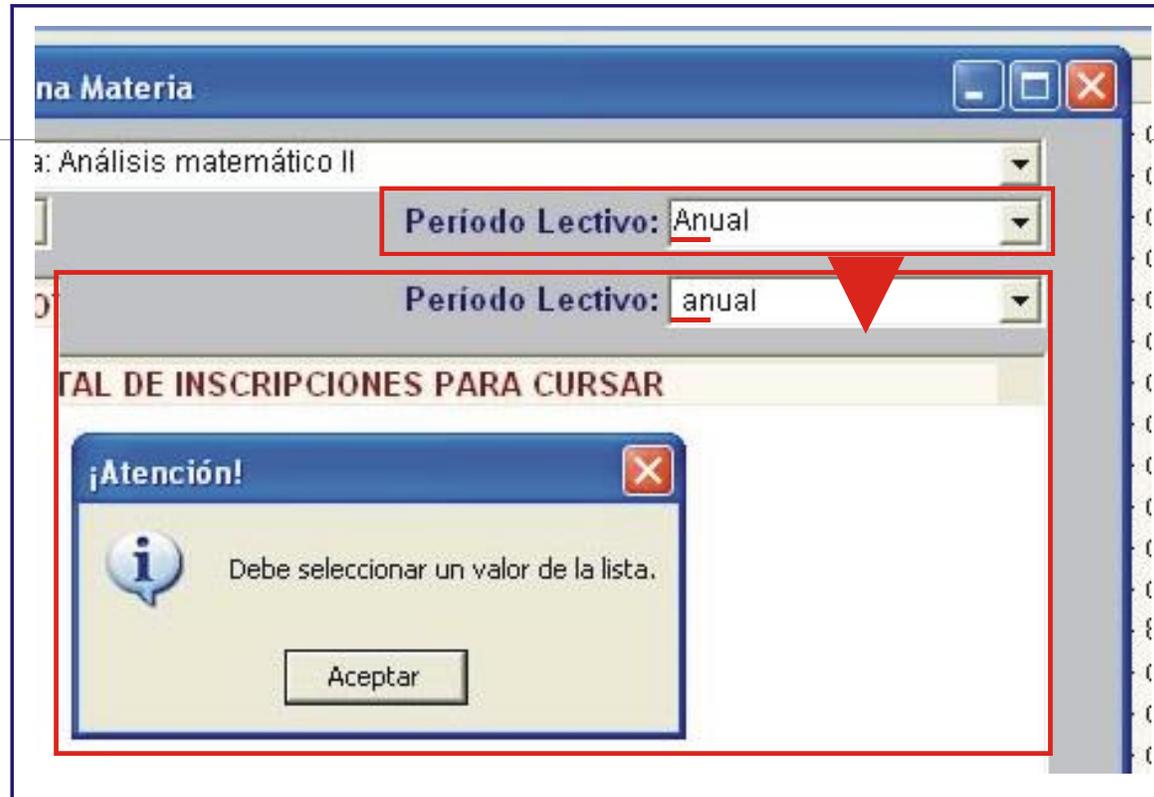
Si la tarea lo permite, es conveniente dar al usuario la posibilidad de anular las últimas acciones realizadas en el transcurso del diálogo. Así mismo, la velocidad de la interacción debería estar bajo el control del usuario, no ser impuesta por el sistema.

# Conformidad con las expectativas del usuario



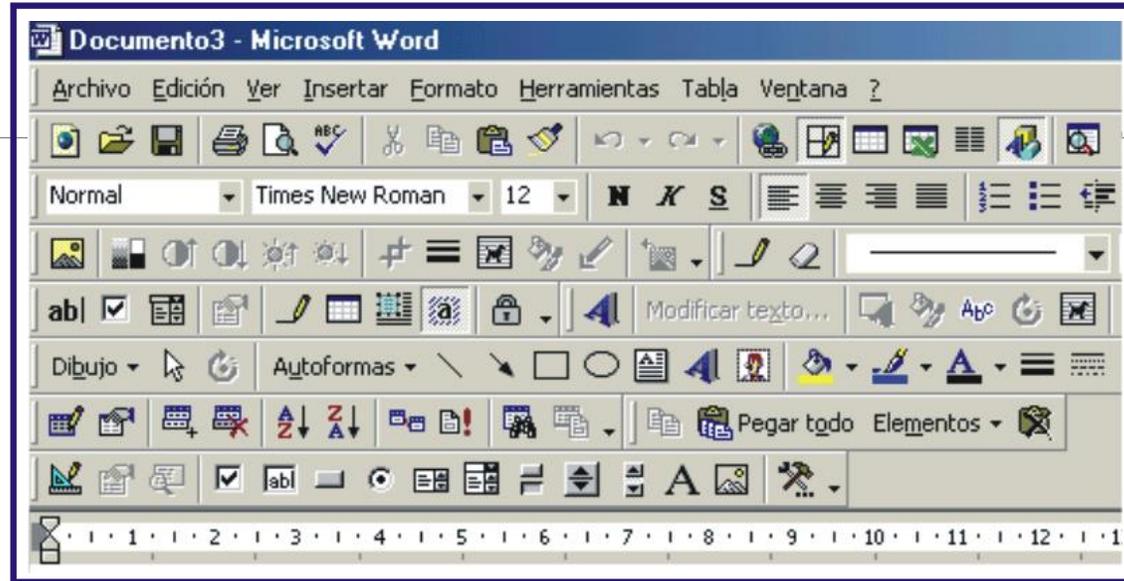
Es conveniente que los diálogos empleados para realizar tareas parecidas sean similares, de manera que el usuario pueda desarrollar procedimientos comunes en la ejecución de dichas tareas

# Tolerancia a los errores



Un diálogo es tolerante a los errores cuando, a pesar de los errores que se cometan en la entrada, se puede lograr el resultado que se pretende sin realizar correcciones o con correcciones mínimas por parte del usuario.

# Aptitud para la individualización



Un diálogo tiene capacidad de adaptarse al individuo cuando el sistema de diálogo puede modificarse de acuerdo con la competencia de cada usuario en relación con las necesidades de la tarea que realiza. También conviene que la extensión de las explicaciones se pueda modificar en función de los conocimientos del usuario.

# Facilidad de aprendizaje

Cargar Requisitos Cumplidos.

Nro. Inscripción:

Apellido:

Nombres:

Documento:

Tipo:

Número:

*Seleccione sólo los criterios que desee utilizar*



Un sistema de diálogo facilita su aprendizaje en la medida en que proporciona medios, guías y estímulos al usuario durante la etapa de aprendizaje.

## **4- Organización del trabajo**

# organización

Tiempo

Capacitación

Ritmos de  
trabajo

Horarios

Pausas

Ambiente  
social

Nuevas  
tecnologías

Necesidades  
de formación  
continua

Apremios en  
tiempo apuro  
o rapidez

Esfuerzos de  
adaptación

Autonomía

Estrés

Fatiga mental

# Control de la aparición del estrés

Realizar pausas

---

Alternar tareas

Formación para adquirir destrezas

Cuidar las relaciones sociales

Ordenar y planificar

Dieta, ejercicio, descanso

Ocuparse de **un tema** a la vez

Buscar y ofrecer ayuda

Personalizar el espacio plantas, flores, caramelos

# Pausas activas

---

Ejercicios para elongación y tonificación.

Columna cervical

Columna dorsal

Extremidades superiores

Extremidades inferiores

---

