

## Unitat Didàctica 6:

### Ergonomia

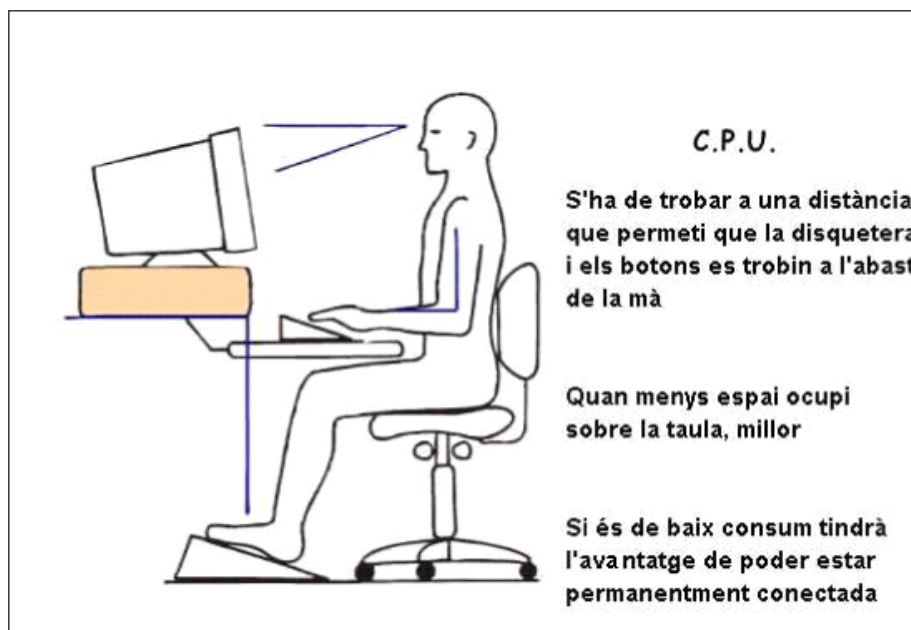
#### 6.1.- Introducció

L'hora d'**avaluar els riscos** d'un determinat lloc de treball, es pensa generalment en les **condicions del medi ambient** laboral i els **dispositius de seguretat d'instal·lacions i màquines**, però això només no és suficient.

Els **riscos** d'un lloc de treball, **tenen a més relació amb factors** com:

- Organització del treball (torns, pauses, horaris, ...)
- disseny dels llocs de treball
- comunicació de les persones, etc.

L'ERGONOMIA és una disciplina que neix a fi d'aconseguir **L'ÒPTIMA ADAPTACIÓ DEL TREBALL A LES PERSONES**. Entre els seus **objectius** es troben:



- Reduir lesions i malalties ocupacionals
- Disminuir dels costos per incapacitat dels treballadors
- Augmentar la producció
- Millorar la qualitat del treball
- Disminuir l'absentisme laboral
- Aplicar la normativa vigent
- Adaptar l'ambient (llum, soroll, temperatura, ...) a les necessitats de les persones al seu lloc de treball

Una de les seves branques, l'ergonomia industrial, es concentra en aspectes físics del treball i en capacitats humanes, com ara força, postura i repeticions.

L'**esquema** seria el següent:

**Per eliminar riscos** derivats del treball, es **mecanitzen al màxim les tasques**. Tanmateix, això genera altres situacions de risc que també serà precis conèixer.

Per poder comprendre els riscos derivats del treball, cal conèixer prèviament els mecanismes que comporta l'esforç muscular:

La màxima **força muscular** que pot desenvolupar una persona **depèn de**:

- L'edat.
- El sexe.
- L'entrenament.

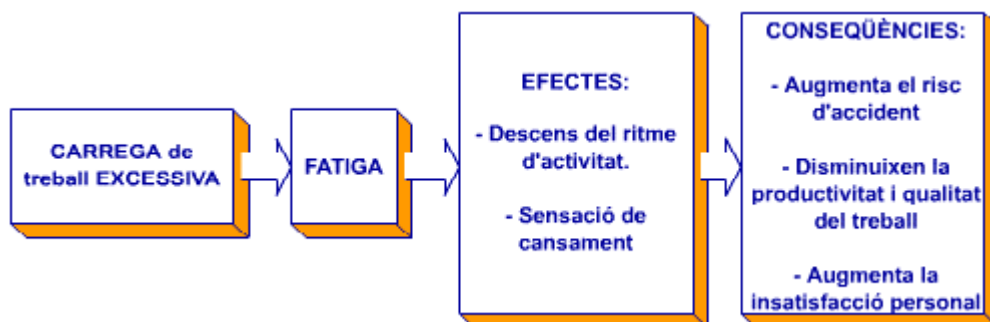
De manera que un mateix treball físic pot ser tolerable per a una persona, mentre que per a una altra, pot implicar un esforç esgotador i fins i tot ser causa d'una malaltia laboral.

### 6.2.- La càrrega de treball

**Conjunt de requeriments psicofísics** als quals es veu sotmesa una persona al llarg de la seva jornada laboral.

Quan els mètodes de treball no tenen en compte les limitacions de les capacitats físiques i mentals de les persones, poden aparèixer **conseqüències negatives** per a la salut, com ara:

- Lesions a l'esquena
- Desgast anormal de les articulacions i els músculs



- Trastorns gastrointestinals i cardiovasculars



### FATIGA

Disminució de la capacitat física i mental d'un individu després d'haver realitzat un treball durant un període de temps determinat.

Encara que la fatiga és una sola sensació, es sol analitzar diferenciant:

- Fatiga muscular o física.
- Fatiga nerviosa o mental.

#### 6.2.1.- La fatiga física

És aquella procedent de l'esforç **muscular** realitzat per les persones.

El múscul treballa **en dues fases** oposades:

Fase de contracció del múscul

##### FASE DE CONTRACCIÓ

- El músculs flexors **se** contreuen.
- Es necessita major aportament de glucosa i oxigen.
- Es dificulta la circulació sanguínia (els músculs oprimeixen les artèries).
- Aquests efectes augmenten en la mesura que els esforços realitzats són majors.

**En aquesta situació les necessitats no poden ser satisfetes pel sistema.**

##### FASE D'EXTENSIÓ

- Es contreuen **els** músculs extensors.
- S'estenen els músculs flexors.
- S'afavoreix la circulació sanguínia (bombeig forçat de sang).
- Aportament sanguini superior al normal; compensa les deficiències de la fase de contracció.

**En aquesta situació, les necessitats es satisfan pel sistema.**

Fase d'extensió del múscul

Els músculs realitzen **dos tipus d'esforç** diferents:

**Esforç dinàmic: S'alternen contraccions i relaxacions musculars.**

Exemple: Realitzar un treball de forma rítmica (martell per ar, cavar, ...).

**Esforç estàtic: Només es produeix la fase de contracció.**

Exemple: Suportar un pes de forma mantinguda.

Com repercuteixen aquests dos tipus d'esforç sobre la fatiga?

El cos humà està suportant un **esforç estàtic** de manera permanent.

La **postura** implica una càrrega estàtica, ja que els músculs han d'exercir força de forma mantinguda perquè el cos no perdi l'equilibri. A mesura que adoptem postures més llunyanes a posicions en les quals l'equilibri es manté còmodament, major és la despesa energètica que sofreix l'organisme.

Exemple: Romandre asseguts comporta un menor esforç i despesa energètica que estar de genolls sostenint el pes del cos sobre les cames.

Aquesta despesa pot veure's incrementada:

- Si el cos suporta una càrrega física exterior.
- Segons la disposició espacial de la càrrega.

Com podem veure, la pròpia postura implica un esforç estàtic. Per això, encara que no existeix una postura ideal, serà convenient que el lloc de treball permeti una certa mobilitat per poder relaxar i recuperar els músculs sobrecarregats.

No permetre aquesta flexibilitat pot provocar problemes com els que s'esmenten a continuació:

| POSTURA EN EL TREBALL                                 | PARTS DEL COS AFECTADES                                |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Dempeus, sempre al mateix lloc.                       | Braços i cames. Risc de varius.                        |
| Assegut, tronc recte sense respall.                   | Músculs extensors de l'esquena.                        |
| Assegut, en un seient massa alt.                      | Genolls, cuixes, peus.                                 |
| Assegut, en un seient massa baix.                     | Espatlles, coll.                                       |
| Tronc inclinat cap endavant o cap endarrere.          | Regió lumbar: deteriorament de discos intervertebrals. |
| Cap inclinat cap endavant o cap endarrere.            | Coll: deteriorament de discos intervertebrals.         |
| Braços tendits sobre el costat, endavant o endarrere. | Espatlles, braços.                                     |
| Males postures en utilitzar eines.                    | Inflamació de tendons.                                 |

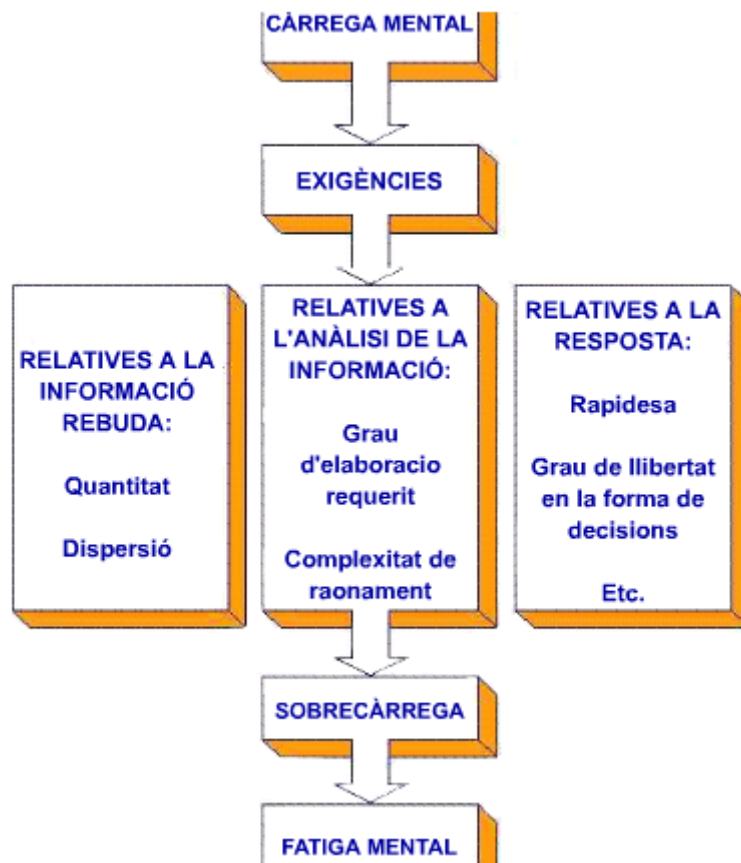
### 6.2.2.- La fatiga mental

Cada dia es requereix de les persones un **esforç físic menor i una major capacitat d'atenció, de control**, etc., la qual cosa fa **cada vegada més necessari estudiar la càrrega mental i les seves conseqüències** sobre l'individu.

Avui en dia existeixen **molts llocs de treball** que **impliquen, en major o menor grau, una càrrega mental** important. Entre ells podem citar, per exemple:

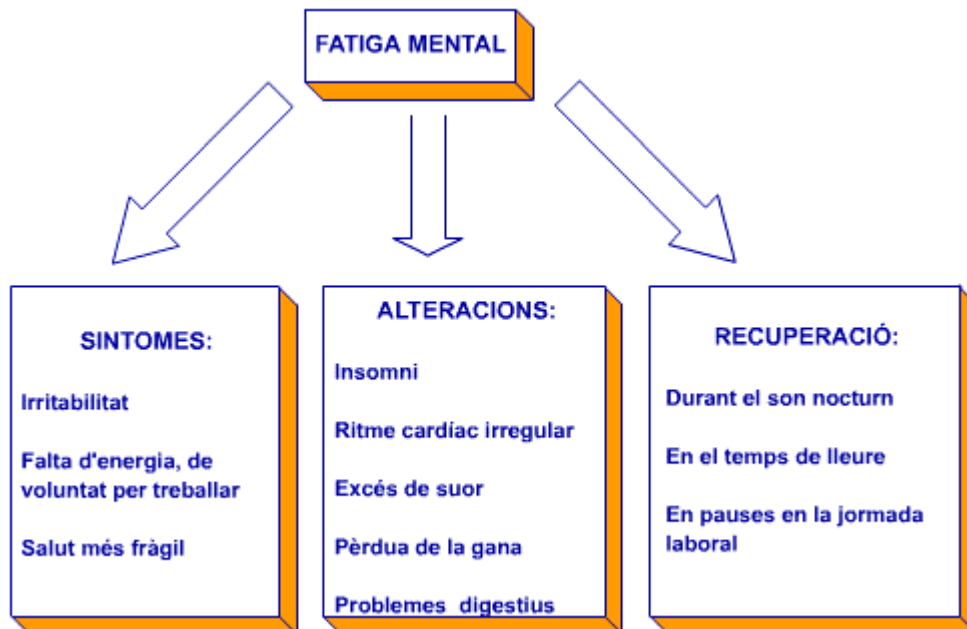
- Tasques de control de qualitat.
- Regulació de processos automàtics.
- Conducció de vehicles.
- Control o comandament a distància.
- Introducció de dades en màquina.
- Tasques administratives.

L'esquema mostra la seqüència que pot conduir a la **fatiga** mental:



### FATIGA MENTAL

Es presenta en totes aquelles ocasions en les quals el treball exigeix una concentració, un esforç prolongat d'atenció, etc. als que la persona no pot adaptar-se, és a dir, quan existeix una sobrecàrrega que es va repetint i de la qual no ens podem recuperar.



La **fatiga** no té per què manifestar-se únicament durant el treball o en finalitzar-lo.

Podem sentir els seus **síntomes fins i tot quan ens aixequem abans d'anar a treballar**.

Les **feines amb un ritme monòton o els treballs a torns** dificulten la recuperació i poden donar lloc a un estat de fatiga prolongada o crònica, que es diu **estrès permanent**.

### 6.3.- Moviments manuals de càrrega

**Aquest capítol consta dels següents apartats:**

- . - L'esquema
- . - Consells generals per protegir l'esquena
- . - Protegir l'esquena en el treball

#### 6.3.1.- L'esquena

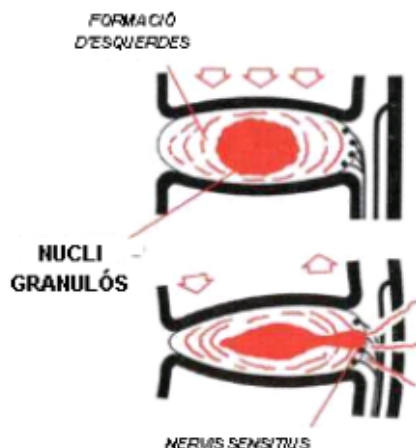
Tant en l'activitat laboral com en les activitats quotidianes (compra, neteja, ...), realitzem esforços que poden provocar dolors d'esquena.

## Causes dels problemes i lesions d'esquena:

- Execució de moviments bruscos d'aixecament (causa principal)
- Males postures
- Moviments incorrectes
- Esforços en torsió o amb el tronc flexionat

## Factors que agreugen les lesions:

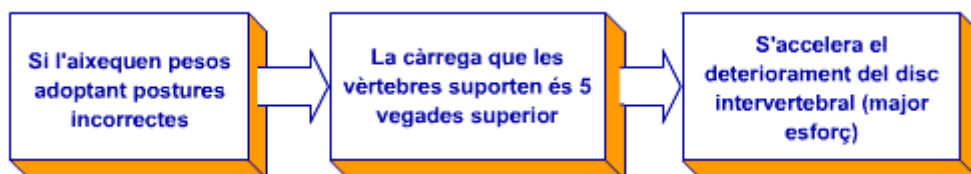
- Envel·liment del disc intervertebral
- Pes a aixecar
- Deformacions de la columna vertebral



## Disc intervertebral en bon i en mal estat

L'**envelliment del disc comença**, per a la major part de les persones, **al voltant dels 25 anys** i es tradueix en una **disminució de l'elasticitat** i del seu contingut en aigua (**deshidratació**). El nucli es fa granulós i es desenganxa de les plataformes vertebrals. Les fibres de l'anell fibrós perden elasticitat i apareixen fissures o esquerdes.

Si el disc intervertebral es troba deteriorat, la repetició de moviments pot fer que el nucli vagi penetrant per les fissures cap la perifèria del disc, fins que la deformació sigui tal que s'exciti un nervi (per exemple a la regió lumbar on s'excita el nervi ciàtic).



## 6.3.2.- Consells generals per protegir l'esquena

És important tenir cura de la columna vertebral al llarg de la nostra vida, tant en l'àmbit laboral com en les activitats quotidianes (aixecar-se, rentar-se, quan anem a comprar, ...).

| EVITAR                       | PROCURAR                                                                                                                                |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Postures que tendeixen a ... | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenir el tronc dret</li> <li>• Mantenir el tors recte (la columna adopta la seva</li> </ul> |

|                                                                                                            |                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• corbar</li> <li>• enfonsar</li> <li>• torçar l'esquena</li> </ul> | posició natural de "S") |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|

Per mantenir la **postura recta**:

- Col·locar les espatlles suaument cap enrere.
- Mantenir el cap aixecat amb el coll recte.
- Entrar el ventre lleugerament i contraure els músculs de l'abdomen lleugerament.



**Posició dreta correcta**

**Quan estem asseguts...**

| POSTURA                                                                                                                                                                                                                          | SEIENT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tronc dret</li> <li>• Equilibri:</li> <li>• Tronc vertical</li> <li>• Cuixes horitzontals</li> <li>• Cames verticals</li> <li>• Peus horitzontals, descansant sobre el terra</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribueix el 84% del pes del cos</li> <li>• Altura suficient perquè els peus arribin al terra (si no hi arriben, usar un reposapeus)</li> <li>• Respatller que permeti subjectar tota la columna vertebral</li> <li>• No ha de ser tou</li> <li>• Si és necessari, usar un coixí a la regió lumbar</li> </ul> |

Tant dempeus com assegut...

- No és convenient mantenir d u ant massa temps la mateixa posició

- Cal fer pauses de manera que el cos pugui canviar de posició i els músculs estirar-se.

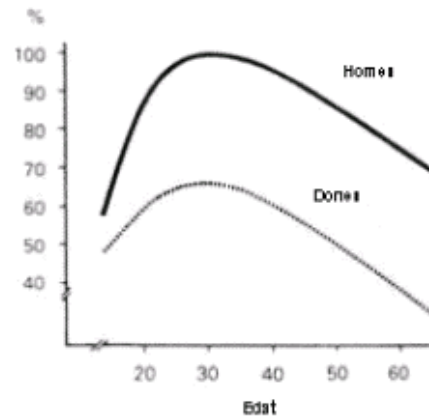
### 6.3.3.- Protegir l'esquena en el treball

**Aquest capítol consta dels següents apartats:**

- . - Manipulació i transport de càrregues
- . - Al lloc de treball

#### 6.3.3.1.- Manipulació i transport de càrregues

Per protegir l'esquena en aquest tipus de tasques, és necessari tenir en compte una sèrie de recomanacions



**Per aixecar la càrrega:**

- Aproximar-se a ella apropant al màxim el nostre centre de gravetat al de la càrrega
- altrament, la zona lumbar quintuplica l'esforç

**Per assegurar l'equilibri:**

- Emmarcar la càrrega segons la posició dels peus.
- Mantenir els peus separats lleugerament.
- Situar un peu avançat lleugerament respecte a l'altre.



**Fixar la columna vertebral:**

- La càrrega s'ha d'aixecar amb la columna recta
- Evitar la torsió del tronc, mentre s'aixeca una càrrega, ja que pot produir lesions
- per a això és necessari realitzar el moviment en dos temps:

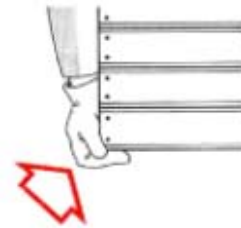
1. aixecar la càrrega

2. Girar tot el cos movent els peus mitjançant petits desplaçaments.



### Posició de les mans:

- Subjectar els objectes amb el palmell de la mà i la base dels dits, mai amb la punta dels dits
- Així s'aconsegueix major superfície d'agafament, amb el que es redueix l'esforç i la fatiga
- Els objectes pesats es poden preparar sobre falques per facilitar la tasca de posar les mans.



### Utilitzar la força de les cames:

- Utilitzar els músculs de les cames (són els més potents del cos humà) per donar el primer impuls a la càrrega
- per a això, flexionar les cames doblegant els genolls:
  - sense arribar a asseure'ns als talons, ja que resulta difícil aixecar-se
  - la cuixa i el panxell han de formar un angle de 90°
  - flexionar les cames ajuda a mantenir recta la columna vertebral.
  - Utilitzar els músculs de les cames per empènyer (un vehicle, un objecte, etc.)



### Fer treballar els braços a tracció:

- El braços han de treballar estirats, sense elevar innecessàriament la càrrega
- Així el transport resultarà menys costós, ja que evita la fatiga inútil que resulta en contreure els braços.



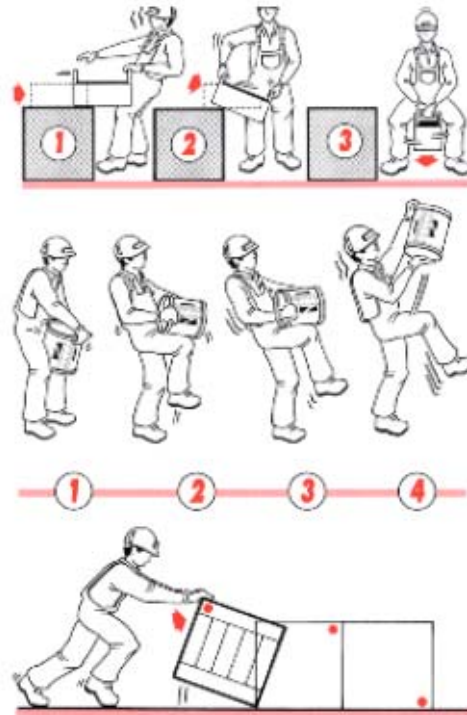
### Aprofitar el pes del cos:

- Permet reduir l'esforç a realitzar amb les cames i braços>
- El pes del cos pot ser utilitzat:
- empenyent amb els braços estesos
- estirant un objecte (per exemple, una caixa o bidó) que es desitja tombar, per fer-li perdre l'equilibri
- resistint per frenar una càrrega fent de contrapès



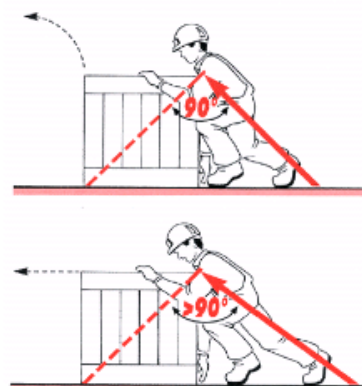
## Aprofitar la reacció dels objectes:

- Aprofitar la tendència a la caiguda per situar l'objecte en un pla inferior.
- Aprofitar el moviment ascendent:
- Per aixecar una càrrega que després ha de ser dipositada sobre l'espatlla, han d'encadenar-se les operacions sense fer cap pausa
- Així s'aprofita l'impuls donat a la càrrega per desenganxar-la del terra (si es tracta de col·locar una càrrega en un prestatge elevat)
- Aprofitar el desequilibri:
- desequilibrant l'objecte que es desitja manipular
- així, amb una lleu pressió, provoquem un moviment a la càrrega, el qual aprofitarem per desplaçar-la



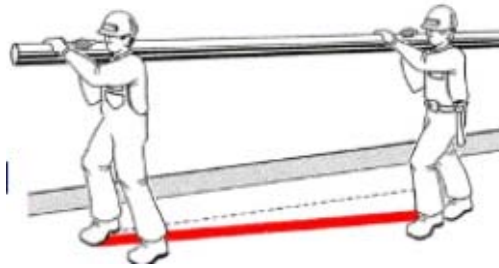
## Elegir la direcció d'empenta de la càrrega:

- Abans de realitzar l'esforç d'empenta, preveure el resultat
  - Segons la direcció en la qual s'apliqui l'empenta, s'aconseguirà o no el resultat desitjat



### Treball en equip:

- Evitar la improvisació, ja que una falsa maniobra d'un dels portadors pot lesionar a d'altres.
- El portador que es trobi més enrere, ha de col·locar-se desplaçat lleugerament del que es troba davant per facilitar la visibilitat.
- Realitzar el transport a contrapeu (amb el pas desfasat) per evitar els sotracs de la càrrega.
- Assegurar el comandament de la maniobra. Una única persona (el cap de l'operació) donarà les ordres preparatòries d'elevació i transport.



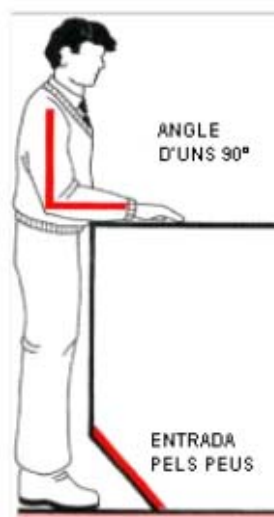
### 6.3.3.2.- Al lloc de treball

La pròpia disposició i característiques del lloc de treball poden tenir conseqüències per a l'esquena.

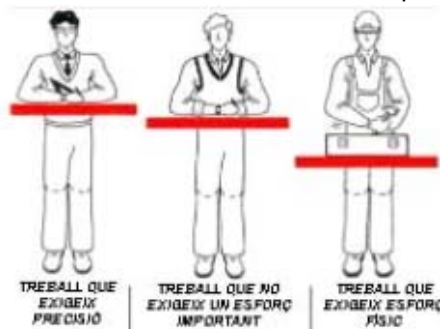
### A feines a les que cal estar dempeus

#### Inconvenients

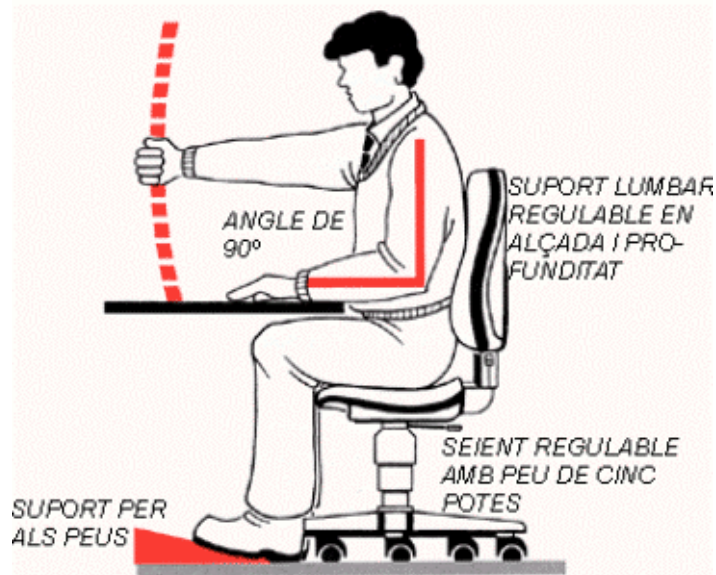
- Circulació lenta de la sang a les cames
- Pes de cos suportat per una base d'escassa superfície
- Mantenir l'equilibri suposa una tensió muscular constant
- L'habilitat disminueix a causa de la tensió muscular constant



Com a norma general, el pla de treball ha d'estar a nivell dels colzes de l'operari, si bé es pot variar depenent de les característiques de la tasca.



### A feines a les que cal estar assegut

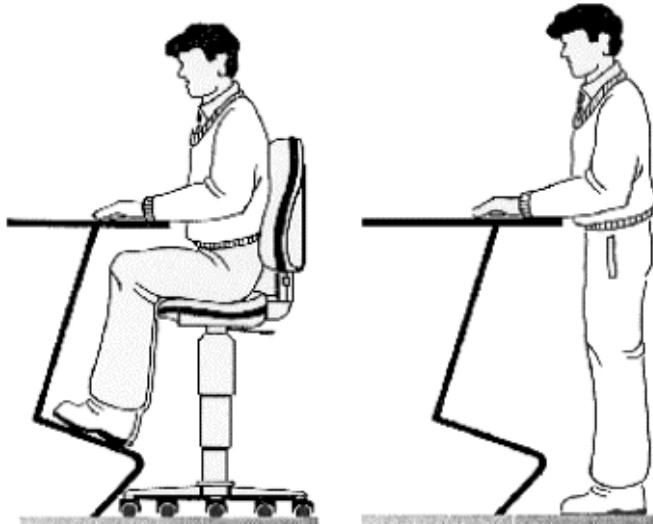


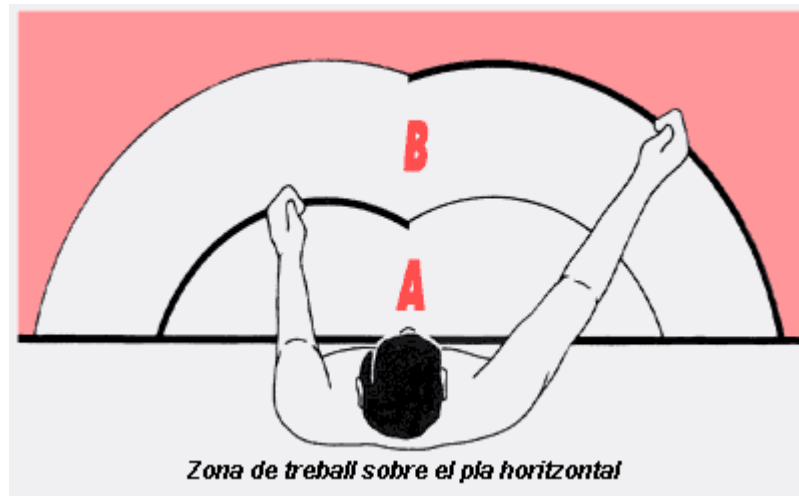
- El pla de la taula ha d'estar al nivell dels colzes de l'operari. Aquesta alçària pot modificar-se d'acord amb les característiques de la tasca.
- La cadira ha de permetre descarregar la musculatura de l'esquena i els discos intervertebrals. Les característiques de la cadira tenen gran importància des del punt de vista ergonòmic.

### Zona de treball

És aquella en la qual han d'estar disposats els útils i materials, com també els comandaments.

Aquests elements han de situar-se de manera que es pugui accedir a ells sense necessitat de sotmetre la columna a esforços anormals, com ara torsions o flexions.





A. La **zona òptima de treball** es determina descrivint sobre el pla uns arcs, el radi dels quals sigui la longitud de l'avantbraç amb el puny tancat.

B. La **zona de màxim agafament**, en la que han d'estar situats estris i comandaments es determina:

- Sobre el pla **horitzontal**: descrivint arcs, el radi dels quals sigui la longitud de braç estès amb el puny tancat
- Sobre el pla **vertical**: descrivint arcs, el radi dels quals sigui la longitud de braç estès amb el puny tancat, fins a una alçada màxima que no ultrapassi les espatlles.

### 6.4.- Lloc de treball amb suport informàtic

Són actualment molts els treballs que s'han de realitzar davant l'ordinador, tant en el cas de les feines administratives, com molts treballs de tipus tècnic (oficina tècnica, programació de màquines-eina, robots, ...), que requereixen equips informàtics.

L'aparició de nous equips implica noves formes de treball que serà precís considerar.

Vegem les **condicions que han de reunir els diferents elements de l'equip** per poder treballar en condicions òptimes de seguretat.

Sabíeu que...

#### Molèsties més freqüents en treballadors d'oficina:



- 14%: mal de cap / dificultat de concentració
- 24%: dolor al coll i espatlles
- 57%: dolor d'esquena
- 16%: dolor a les natges
- 19%: dolor a les cuixes
- 29%: dolor als genolls i cames

### C.P.U.

- Es ha de trobar a una distància que permeti que la disquetera i els botons es trobin a l'abast de la mà
- Com menor espai ocupi sobre la taula, millor
- Si és de baix consum tindrà l'avantatge de poder estar connectada permanentment

Són actualment molts els treballs que s'han de realitzar davant l'ordinador, tant en el cas de les feines administratives, com molts treballs de tipus tècnic (oficina tècnica, programació de màquines-eina, robots, ...), que requereixen equips informàtics.

L'aparició de nous equips implica noves formes de treball que serà precís considerar.

Vegem les **condicions que han de reunir els diferents elements de l'equip** per poder treballar en condicions òptimes de seguretat.

### MONITOR

- Imprescindible que sigui de baixa radiació
- Orientable i inclinable a voluntat
- Situar els documents al mateix pla de treball que el monitor
- Disposar el portadocuments paral·lel al monitor. Així no serà necessari canviar el pla de mirada al dirigir la vista a un i a un altre, amb la qual cosa evitarem dolors musculars, cansament i millorarem la productivitat.

Són actualment molts els treballs que s'han de realitzar davant l'ordinador, tant en el cas de les feines administratives, com molts treballs de tipus tècnic (oficina tècnica, programació de màquines-eina, robots, ...), que requereixen equips informàtics.

L'aparició de nous equips implica noves formes de treball que serà precís considerar.

Vegem les **condicions que han de reunir els diferents elements de l'equip** per poder treballar en condicions òptimes de seguretat.

### TECLAT

- Ergonòmic (de tipus expandit, o bé variants més modernes dividides en dues meitats que s'adaptin a l'usuari)
- Reservar espai davant del teclat per recolzar els braços i les mans
- Utilitzar reposacanells.

Són actualment molts els treballs que s'han de realitzar davant l'ordinador, tant en el cas de les feines administratives, com molts treballs de tipus tècnic

(oficina tècnica, programació de màquines-eina, robots, ...), que requereixen equips informàtics.

L'aparició de nous equips implica noves formes de treball que serà precis considerar.

Vegem les **condicions que han de reunir els diferents elements de l'equip** per poder treballar en condicions òptimes de seguretat.

### RATOLÍ

- Adequat a les mesures de la mà de l'usuari
- Quan es porten diverses hores de treball pot començar l'engarrotament dels dits si no es té la postura correcta
- Deixar espai suficient per moure-ho amb comoditat

Són actualment molts els treballs que s'han de realitzar davant l'ordinador, tant en el cas de les feines administratives, com molts treballs de tipus tècnic (oficina tècnica, programació de màquines-eina, robots, ...), que requereixen equips informàtics.

L'aparició de nous equips implica noves formes de treball que serà precis considerar.

Vegem les **condicions que han de reunir els diferents elements de l'equip** per poder treballar en condicions òptimes de seguretat.

### IMPRESSORA

- Poc sorollosa
- Aïllada:
  - en habitacions independents
  - a través de plafons o materials que atenuïn el soroll de manera que l'ambient de treball sigui agradable

Són actualment molts els treballs que s'han de realitzar davant l'ordinador, tant en el cas de les feines administratives, com molts treballs de tipus tècnic (oficina tècnica, programació de màquines-eina, robots, ...), que requereixen equips informàtics.

L'aparició de nous equips implica noves formes de treball que serà precis considerar.

Vegem les **condicions que han de reunir els diferents elements de l'equip** per poder treballar en condicions òptimes de seguretat.

### MOBILIARI

- Adequat a cada persona
- Utilitzar un suport per als peus
- Ha de deixar espai suficient per a les cames (tant vertical com horitzontal).

### 6.5.- GUIA

#### Objectius:

- Descriure el concepte d'ergonomia
- Definir amb precisió l'abast de l'ergonomia industrial
- Distingir els conceptes de càrrega de treball i la FATIGA
- Conèixer les tècniques bàsiques de Protecció en el treball

#### Continguts:

- Definició d'ergonomia i ergonomia Industrial
- La càrrega de treball i la fatiga física i mental
- Moviments manuals de càrrega i Consells de protecció en el treball i en Lloc de treball amb suport informàtic

#### Objectius (Actitudinals):

- Respecte i compliment de les tècniques bàsiques de Protecció en el treball.
- Donar-se compte de les anomalies referents a tenir cura de Lloc de treball

### 6.6.- ACTIVITATS

|                     |                                                                                                                                                                                        |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sessió 1:</b>    | <b>Llegir i assimilar aquest continguts:</b>                                                                                                                                           |
| <b>Activitat 1:</b> | Busca a internet un mètode de relaxació i posa'l en pràctica per tenir una consciència clara de l'estat d'esforç i relaxació del músculs.                                              |
| <b>Activitat 2:</b> | Junt amb els teus companys, busca una gran caixa de cartó que pesi menys de 10 kg. i practica els moviments que es descriuen en el punt 6.3.31.- Manipulació i transport de càrregues. |
| <b>Activitat 3:</b> | Mesure els angles que forma un companys amb la seva taula i cadira de l'aula i dissenya un lloc d'estudi adequat per a la teva alçada.                                                 |