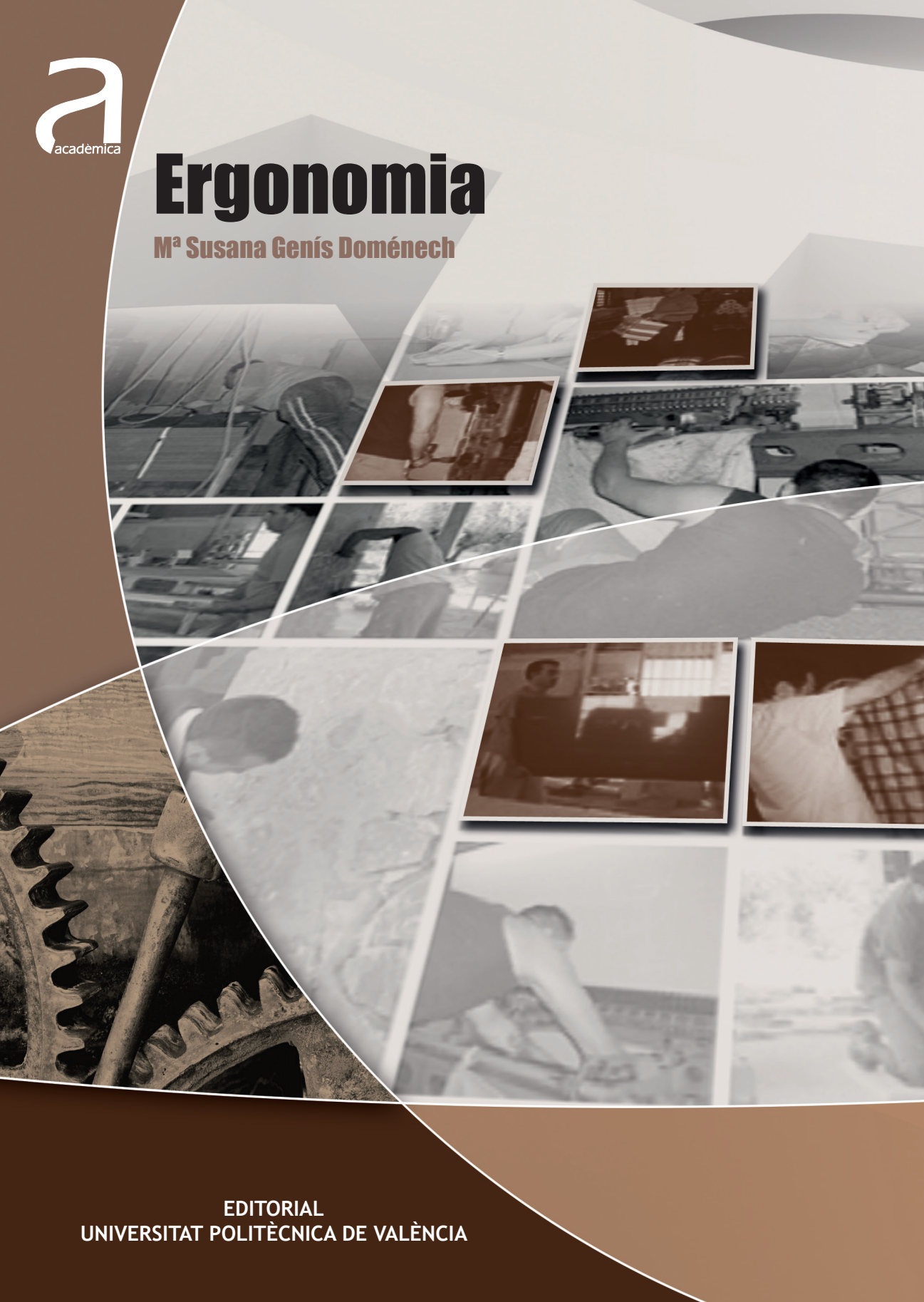


a
acadèmica

Ergonomia

M^a Susana Genís Doménech



EDITORIAL
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

M.^a Susana Genís Doménech

Ergonomia

EDITORIAL
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Revisió lingüística: Àrea de Promoció i Normalització Lingüística de la UPV

“La publicació d’aquest llibre ha rebut una ajuda de l’Àrea de Promoció i Normalització Lingüística de la Universitat politècnica de València per a la redacció de manuals universitaris en valencià”

Per a citar esta publicació s’ha d’ulititzar la següent referencia: Genís Doménech, M^a Susana. (2012). *Ergonomia*. Valencia : Editorial Universitat Politècnica de València

Primera edició 2012

© M^a Susana Genís Doménech

© de les fotografies: su autor

© Tots els noms comercials, marques o signes distintius de qualsevol classe continguts en l’obra estan protegits per la llei.

© d’aquesta edició:

Editorial Universitat Politècnica de València

www.editorial.upv.es

Distribució: pedidos@editorial.upv.es Tel. 96 387 70 12

Imprimeix: By print percom sl

ISBN: 978-84-8363-937-5

Imprés sota demanda

Ref. editorial:210

Queda prohibida la reproducció, la distribució, la comercialització, la transformació i, en general, qualsevol altra forma d’explotació, per qualsevol procediment, de la totalitat o de part dels continguts d’aquesta obra sense l’autorització expressa i per escrit dels autors.

Imprés a Espanya

ÍNDIX

Capítol 1. L'ergonomia.....	5
Capítol 2. Introducció a l'ergonomia.....	25
Capítol 3. Riscos associats a la càrrega física.....	45
Capítol 4. Identificació dels riscos ergonòmics	75
Capítol 5. Antropometria aplicada al disseny ergonòmic del treball	103
Capítol 6. Recomanacions ergonòmiques generals	137
Capítol 7. L'ergonomia en poblacions especials.....	157
Capítol 8. L'ergonomia participativa.....	175
Capítol 9. Ergonomia i disseny.....	195
Capítol 10. Ergonomia del producte.....	211

CAPÍTOL 1: L'ERGONOMIA

ÍNDEX

1. L'ERGONOMIA
 - 1.1. INTRODUCCIÓ
 - 1.2. L'ERGONOMIA I LA LLEI DE PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS
 - 1.3. L'ERGONOMIA COM A TÈCNICA PREVENTIVA
 - 1.4. CONCLUSIONS
 - 1.5. BIBLIOGRAFIA

1.1. INTRODUCCIÓ

L'ergonomia pot definir-se com el camp de coneixements multidisciplinaris que estudia les característiques, necessitats, capacitats i habilitats dels éssers humans, analitzant aquells aspectes que afecten el disseny de productes o de processos de producció.

Encara que la major part de les aplicacions de l'ergonomia estan orientades a l'àmbit laboral, buscant l'adaptació de les tasques i elements de treball a les característiques i capacitats físiques, psíquiques i sensorials del treballador, el seu nivell d'aplicació en les activitats preventives és menor que en el cas d'altres disciplines tradicionals relacionades amb la seguretat i la higiene industrial. Les raons d'aquesta situació cal buscar-les en els factors següents, que determinen que moltes vegades es consideren els requisits de tipus ergonòmics com quelcom secundari que només ha de ser abordat, en el millor dels casos, una vegada s'hagen cobert els requisits bàsics de seguretat:

En primer lloc, moltes vegades s'associen els problemes ergonòmics a meres qüestions de comoditat, amb poca influència sobre la seguretat o la salut dels treballadors.

D'altra banda, fins i tot en qüestions directament relacionades amb la salut, la relació entre els desajustos ergonòmics i les seues conseqüències, lesions o accidents, resulta menys evident que en altres àmbits de la prevenció, a causa, fonamentalment, que els problemes ergonòmics es manifesten sovint a mitjà o llarg termini.

A més, cal assenyalar que l'ergonomia és una disciplina més recent que altres relacionades amb la prevenció, i menys estructurada des del punt de vista metodològic, la qual cosa determina que encara hi ha grans llacunes de coneixements.

Com a conseqüència del que s'ha expressat anteriorment, la informació pràctica disponible per a l'aplicació de l'ergonomia a la prevenció és molt menor, i pitjor estructurada, que en

els altres dos àmbits preventius, tant en l'àmbit de reglamentacions com de publicacions de tipus tècnic.

Tot això es tradueix en una menor dedicació de recursos preventius a aquest camp, com es dedueix tant del nombre d'especialistes en ergonomia de què disposen els serveis de prevenció propis ja organitzats com per un nombre molt inferior d'activitats formatives en aquesta àrea.

Segons un estudi elaborat per l'institut Sindical de Treball, Ambient i Salut (ISTAS), l'Institut de Biomecànica i l'empresa EMER, sobre les necessitats de formació en prevenció de riscos laborals (ISTAS, IBV, EMER, 1998), només un 6% de les empreses que ja s'han decidit per un servei de prevenció propi disposen d'especialistes en ergonomia i psicopsicologia aplicada, enfront d'un 53% que disposen d'especialistes en seguretat, un 51% amb metge del treball.

Per sectors (figura 1.1), destaca el sector serveis, amb un nombre més gran d'especialistes en ergonomia, enfront del comerç, on a penes es plantegen serveis amb aquesta disciplina preventiva. Atenent la grandària de l'empresa, els especialistes en ergonomia i psicologia aplicada corresponen bàsicament a serveis de prevenció de grans empreses.

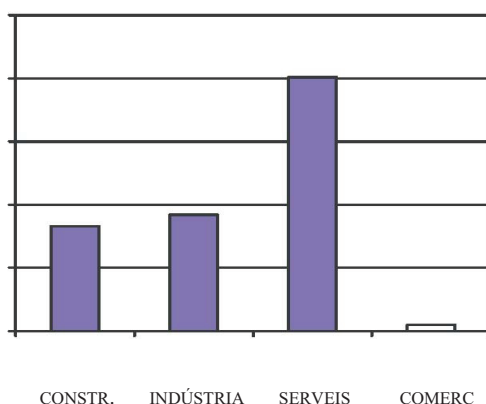


Figura 1.1. Sectors amb més especialistes en ergonomia

Aquesta situació està d'acord amb les escasses activitats formatives en aquest àmbit, si s'exclouen aquelles el contingut de les quals està regulat pel Reglament dels serveis de Prevenció. Així, de l'anàlisi dels continguts dels cursos i activitats formatives impartits per mútues i organismes de l'administració sobre aspectes preventius no regulats en el RSSPP, es comprova que en només un 2% dels casos s'han organitzat activitats relacionades amb l'ergonomia enfront d'un 19% de cursos de caràcter multidisciplinari, un 15% de cursos sobre seguretat i un 14% relacionats amb la higiene industrial.

Majoritàriament, la formació en ergonomia es planteja com una especialització destinada als professionals de la prevenció, i ocupen un segon lloc les accions dirigides a treballadors i delegats de prevenció.

No obstant això, en els últims anys s'estan produint determinats fets, de naturalesa social, econòmica i legal que estan canviant aquesta situació.

D'una banda, l'augment de la població ocupada en el sector servissis, i més concretament en les tasques d'oficina, posa de manifest noves problemàtiques d'origen específicament associat a l'ergonomia, la qual cosa ha suscitat un interès creixent per les seues aplicacions en aquest àmbit concret.

En altres sectors productius, com ara indústria i construcció, l'envelliment de la població, l'especialització en el treball, la semiautomatització de moltes tasques i els increments en els ritmes de producció, estan incrementant de manera preocupant la incidència de lesions per càrrega física, amb un cost social i econòmic que s'ha de tenir en compte. Així, l'any 1999 es van produir a Espanya més de 233.000 accidents amb baixa associats al codi 13 (sobreesforç), la qual cosa va suposar un 26,8% del total d'accidents, amb un total d'uns 4,9 milions de jornades de treball perdudes per aquesta causa. A més, la incidència real de les lesions musculoesquelètiques d'origen laboral associades a la càrrega física pot ser diverses vegades superior a la registrada com a accident de treball.

El cost econòmic associat a aquest problema és molt elevat, a causa tant del nombre de lesions com de la duració d'aquestes, la mitjana de la qual és d'aproximadament 22 dies. Segons estudis efectuats per l'IBV (IBV, 2000) en diferents sectors industrials, el cost associat només a la ILT és de prop de 1200 €.

Aquests índexs no solament són molt elevats, sinó que presenten una tendència creixent en els últims anys, la qual cosa posa de manifest que és necessari desenvolupar accions més específiques en aquest àmbit, tal com ho posa de manifest els informes de l'Agència Europea, on s'assenyalen com prioritaris els esforços en el camp de l'ergonomia, específicament pel que fa a les lesions musculoesquelètiques (European Agency for Safety and Health at Work, 2000).

Com a conseqüència del que s'ha dit anteriorment, s'ha suscitat un interès creixent per les aplicacions de l'ergonomia en els àmbits esmentats abans.

1.2. L'ERGONOMIA I LA LLEI DE PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS

El nou enfocament de la protecció de la salut i seguretat dels treballadors que ha suposat la Llei de prevenció de riscos laborals introdueix, per primera vegada en un text legal, uns plantejaments completament adaptats a l'esperit i els objectius de l'ergonomia: adaptar les tasques i els elements de treball als treballadors. En efecte, en l'article 15, *Principis de l'acció preventiva*, s'indica explícitament la necessitat "d'adaptar el treball a la persona, en particular pel que fa a la concepció del lloc de treball, així com a l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, amb vista, en particular, a reduir el treball monòton i repetitiu i a reduir els efectes d'aquests en la salut".

Com a conseqüència d'aquest plantejament, en el Reglament dels serveis de prevenció s'incorpora com a disciplina preventiva a l'ergonomia i psicologia aplicada, i s'assenyalen a més continguts de formació mínims relacionats amb l'ergonomia en els nivells bàsic i intermedi, mentre que es planteja un programa d'especialització sobre ergonomia i psicologia aplicada per a l'exercici de funcions de nivell superior.

D'altra banda, els diferents reglaments que es van publicant com a conseqüència de la promulgació de la Llei també incorporen aspectes ergonòmics, centrats en el factor humà, als clàssics plantejaments de la seguretat:

En el Reial decret sobre disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball (annexos III i IV) s'estableixen unes condicions ambientals i d'il·luminació mínimes basades no sols en aspectes de seguretat, sinó també en l'adaptació a les exigències de la tasca i en criteris de confort.

En el Reial decret sobre utilització dels equips de treball se cita explícitament (article 3, punt 3r), l'obligació de tenir en compte els principis ergonòmics, especialment pel que fa al disseny del lloc de treball i la posició dels treballadors durant la utilització de l'equip de treball.

En el Reial decret sobre utilització d'equips de protecció individual s'esmenten com a requisits necessaris (art. 5) no sols la protecció eficaç enfront dels riscos que motiven el seu ús, sinó evitar molèsties innecessàries, adequar-se al portador i tenir en compte les condicions anatòmiques del treballador. En aquesta línia, en l'annex IV s'assenyalen, entre altres factors, la necessitat d'un disseny ergonòmic com a criteri per a l'elecció de tots els equips de protecció individual: cascots, protectors d'ulls i de cara, protectors d'orella, protectors de les vies respiratòries, guants, calçat de seguretat, roba de protecció, jupetins salvavides per a la indústria i protectors contra les caigudes.

En els reials decrets sobre manipulació manual de càrregues i treballs amb pantalles de visualització s'aborden de manera específica els requisits ergonòmics mínims exigibles a les tasques amb riscos per càrrega física i associats a tasques d'oficina amb ordinador, respectivament.

Finalment, és convenient destacar un altre aspecte directament relacionat amb l'ergonomia introduït per la Llei i els diferents reglaments. Es tracta de l'adaptació dels llocs de treball, llocs i equips a les persones amb discapacitat. Aquest aspecte, que fins ara estava regulat

per reglamentacions procedents de l'àmbit dels serveis socials, ha sigut incorporat a l'àmbit estrictament laboral. Amb això es dona un suport legal a un col·lectiu cada vegada més nombrós, de manera que es facilita tant l'accés d'aquest al treball com la protecció dels treballadors amb discapacitat.

1.3. L'ERGONOMIA COM A TÈCNICA PREVENTIVA

A la vista de les consideracions anteriors, l'ergonomia es planteja com una disciplina amb importants aportacions en l'àmbit de la prevenció. Les activitats preventives en què l'ergonomia té més interès són les següents:

- Avaluació de riscos.
- Anàlisi de les condicions ambientals.
- Disseny de llocs de treball.
- Disseny de màquines i eines.
- Disseny i selecció d'EPI.
- Càrrega mental.
- Adaptació de llocs de treball per a persones amb discapacitat.

Aquests aspectes són objecte en l'actualitat d'una intensa activitat normalitzadora per part del comitè europeu CEN/TC 122 *Ergonòmics* i l'ISO/TC 159 *Ergonòmics*. Espanya participa en aquestes activitats a través de l'AEN/CTN 81/SC 5 *Ergonomia*.

Respecte a les aplicacions de l'ergonomia en les avaluacions de riscos, els aspectes a destacar estan relacionats fonamentalment amb l'avaluació dels riscos associats a la càrrega física, incloent-hi aspectes com el maneig manual de càrregues, anàlisi de tasques amb moviments repetitius, tasques amb postures penoses i tasques sedentàries amb esforços estàtics. En l'actualitat hi ha alguns mètodes que permeten fer avaluacions de tipus quantitatiu. En el nostre país s'ha publicat una guia de l'Institut Nacional de Seguretat i Higiene en el Treball sobre maneig manual de càrregues (INSHT, 1998) i ja s'han desenvolupat aplicacions informàtiques per a l'anàlisi de tasques des de la perspectiva de la

prevenció de lesions musculoesquelètiques per càrrega física (IBV, 2000). Finalment, en l'àmbit europeu, el CEN/TC 122 està elaborant normes específiques sobre la manipulació manual de càrregues, els límits de força recomanats, l'avaluació de postures de treball i de moviments repetitius, en relació amb l'operació de màquines (prEN 1005, parts 1a 5).

Altres aplicacions importants de l'ergonomia en l'avaluació de riscos són les relacionades amb el treball informàtic en oficines. L'INSHT disposa d'una guia i un programa informàtic per a l'avaluació d'aquests tipus de llocs de treball (INSHT, 1997). A més, s'ha publicat una completa sèrie de normes internacionals ISO (algunes amb els seus equivalents EN i UNE) centrades en el treball amb pantalles de visualització de dades (sèrie ISO 9241, parts 1a 17).

En el camp de les condicions ambientals, i a més dels requisits generals que apareixen en alguns reglaments, hi ha abundant informació procedent de normes ISO i els seus equivalents EN. S'ha abordat el càlcul del consum metabòlic (ISO 8996) i diversos aspectes relacionats amb l'entorn tèrmic: avaluació d'entorns freds (ISO/TR 11079); principis i aplicació de normes internacionals rellevants (ISO 11399); instruments de mesura (ISO 7726); condicions per al confort tèrmic (ISO 7730); anàlisi de l'estrès tèrmic (ISO 7243, ISO 7933, ISO 9886); estimació de l'aïllament tèrmic de la indumentària (ISO 9920); valoració de la influència de l'entorn tèrmic per mitjà d'escala subjectives (ISO 10551); supervisió mèdica de persones exposades a ambients freds o calents (ISO 12894); mètodes per a la valoració de la resposta humana davant del contacte amb superfícies (ISO/TS 13732-2). Les condicions d'il·luminació són tractades en diferents reglaments i en la norma ISO 8995.

En l'àmbit del disseny d'instal·lacions i llocs de treball, a més dels requisits de seguretat assenyalats en el reglament corresponent, cal indicar la necessitat de considerar la distribució d'espais, l'adequació a les característiques antropomètriques dels treballadors i la consideració de principis ergonòmics generals que assegurin uns requisits mínims de confort i d'adaptació al tipus de tasca. Pel que fa a la normativa, cal destacar alguns documents sobre principis ergonòmics generals en el disseny de sistemes de treball (ISO

6385; equivalent a ENV 26385 i UNE 81-425-91/Experimental), mesura de dimensions antropomètriques rellevants per al disseny (ISO 7250), disseny de llocs de control (sèrie ISO 11064), i treball d'oficina amb ordinador (sèrie ISO 9241, equivalent a EN 29241). A més, hi ha abundant informació pràctica en alguns manuals (Eatsman Kodak Company, 1983 i 1986; Woodson, 1981).

Els aspectes lligats a l'ergonomia de les màquines de treball estan previstos de forma general en el Reglament de seguretat en màquines, i en el Reial decret d'aplicació de la Directiva europea 89/392/CEE (RD 1435/1992). A més, hi ha una extensa bateria de normes UNE, amb les seues equivalències ISO i EN sobre requisits tècnics de seguretat.

Els aspectes funcionals i ergonòmics han sigut objecte d'un tractament menys detallat, encara que hi ha iniciatives en aquest camp. AENOR ha publicat un manual sobre seguretat en màquines en què es recopilen les normes existents en aquest àmbit (AENOR, 1997)

De la mateixa manera, hi ha una àmplia varietat de normes relatives a eines, la major part de les quals a penes inclouen recomanacions concretes sobre els aspectes funcionals i ergonòmics. Aquest tipus d'informació es pot trobar en els manuals citats abans (Eatsman Kodak Company, 1983 i 1986) o en alguns treballs d'investigació (Mital i Kilbom, 1992).

En el camp de les aplicacions de l'ergonomia al disseny i selecció d'equips de protecció individual, cal remarcar l'escassa importància que es dona a vegades a la comoditat d'aquests elements, a pesar dels requisits explícits que apareixen en el reglament corresponent.

A més, cal tenir en compte que la falta de comoditat d'aquests elements és una de les causes que determinen que moltes vegades que els treballadors siguen reticents a utilitzar-los.

Les millores en el disseny d'aquests elements, fent compatible la seguretat amb la comoditat i l'adaptació a l'usuari, és un aspecte clau per a la seua eficàcia. En aquest sentit,

comencen a desenvolupar-se treballs normatius en l'àmbit europeu per a incorporar aspectes relacionats amb l'antropometria, la biomecànica, aspectes tèrmics, biològics i sensorials, dins del ja esmentat comitè tècnic CEN/TC 122.

Un altre aspecte relacionat amb l'ergonomia és l'estudi dels aspectes psicològics, fonamentalment pel que fa a la càrrega mental i l'estrès. aquestes qüestions són tractades en normes com la ISO 10075, on se'n fixa la terminologia i els principis generals.

Finalment, una qüestió important a considerar és l'adaptació dels llocs de treball als treballadors amb discapacitat. La Llei de prevenció i el desplegament reglamentari associat considera aquestes qüestions de manera general, si bé la informació tècnica que existeix en aquest camp encara està poc desenvolupada. Els aspectes lligats a l'accessibilitat són tractats en diferents manuals, entre els quals es pot citar el desenvolupat per IMSERSO (INSERSO, 1994). A més, cal considerar altres aspectes lligats a l'adaptació del mateix lloc de treball, dels elements de treball i el disseny de la tasca, de manera que no sols s'aconsegueix la possibilitat de fer el treball, sinó de protegir la salut del treballador discapacitat, i evitar així que s'agreugen les deficiències que hi ha o que se'n produeixen altres de noves. El lector interessat pot trobar informació sobre aquests aspectes en la revisió feta per l'IBV (IBV, 1999)

Cal assenyalar que en aquestes aplicacions s'han de veure implicats no solament els recursos tècnics destinats a la prevenció, sinó també altres òrgans de les empreses directament relacionats amb activitats d'alt impacte sobre la seguretat i la salut dels treballadors com són les àrees d'enginyeria, responsables del disseny dels processos i elements de treball, i els responsables de compres, que definiran els requisits que han de complir una bona part del material de treball que s'adquireix en l'empresa. En aquest sentit, la realització d'activitats formatives i la preparació de material tècnic de suport (requisits exigibles segons normativa, models de plecs d'especificacions tècniques en què s'inclouen aspectes relacionats amb l'ergonomia) són iniciatives fonamentals per a implicar aquests col·lectius en les tasques preventives de l'empresa. En definitiva, es tracta de seguir el plantejament de fons que estableix la Llei de prevenció de riscos laborals i que queda

explícitament assenyalat en el Reglament dels serveis de prevenció, que considera la prevenció “com una activitat integrada en el conjunt d’actuacions de l’empresa i en tots els nivells jeràrquics d’aquesta, a partir d’una planificació que incloga la tècnica, l’organització i les condicions de treball”.

1.4. CONCLUSIONS

Com es pot deduir de l’exposició anterior, l’aplicació de l’ergonomia com a tècnica preventiva dista molt de ser una pràctica generalitzada al nostre país. Encara que comencen a desenvolupar-se normes i documents tècnics sobre el disseny de tasques, llocs de treball i equips de treball que incorporen criteris ergonòmics, en general, aquests criteris es plantegen com a recomanacions generals poc concretes en aspectes quantitius, la qual cosa les converteix en poc operatives. En l’àmbit de l’avaluació de riscos, s’està avançant en el desenvolupament de tècniques objectives per a l’avaluació de riscos per càrrega física, i ja hi ha mètodes contrastats i també informació tècnica de tipus pràctic aplicable pels tècnics de prevenció.

Com a línies d’actuació futura que poden contribuir a pal·liar aquesta situació es plantegen les següents:

- Potenciar la investigació, tant bàsica, per a generar coneixements en aquesta àrea, com per normativa, per a aplicar els coneixements generats en disposicions que converteixen les recomanacions generals existents en un conjunt coherent de valors quantitius susceptibles de comprovació.
- Potenciar la formació, sobretot en els aspectes relacionats amb els problemes de tipus ergonòmic més greus, com són la prevenció de riscos per càrrega física.

Dur a terme activitats de formació i informació, no sols la dirigida a treballadors i professionals de la prevenció, sinó també en altres àmbits. Especialment importants són els col·lectius següents:

Para seguir leyendo haga click aquí