

DEPARTAMENT MEDICINA PREVENTIVA I SALUT  
PÚBLICA

FACTORS PERSONALS I LABORALS ASSOCIATS ALS  
ACCIDENTS DE TREBALL MORTALS

VICENT VILLANUEVA BALLESTER

UNIVERSITAT DE VALENCIA  
Servei de Publicacions  
2008

Aquesta Tesi Doctoral va ser presentada a València el dia 10 de setembre de 2008 davant un tribunal format per:

- D. Fernando García Benavides
- D. Ferrán Ballester Díez
- D<sup>a</sup>. Elena Ronda Pérez
- D<sup>a</sup>. Consol Serra Pujadas
- D. Ignasi Lerma Montero

Va ser dirigida per:

D<sup>a</sup>. Ana María García García

©Copyright: Servei de Publicacions  
Vicent Villanueva Ballester

---

Depòsit legal:

I.S.B.N.:978-84-370-7335-4

Edita: Universitat de València  
Servei de Publicacions  
C/ Artes Gráficas, 13 bajo  
46010 València  
Spain  
Telèfon: 963864115

**UNIVERSITAT DE VALÈNCIA  
FACULTAT DE MEDICINA I ODONTOLOGIA**

**TESI DOCTORAL**

**FACTORS PERSONALS I LABORALS ASSOCIATS  
ALS ACCIDENTS DE TREBALL MORTALS**

**Vicent Villanueva Ballester**

**2007**

**FACTORS PERSONALS I LABORALS ASSOCIATS ALS  
ACCIDENTS DE TREBALL MORTALS**

**Tesi doctoral**

Presentada a la Universitat de València — Estudi General

Vicent Villanueva Ballester

València 2007

Directora:

**Ana Maria Garcia Garcia.** Universitat de València.

*Pujà a l'obra com si fóra sòlida,  
aixecà en el replà quatre parets màgiques,  
maó damunt maó en un disseny lògic,  
els seus ulls entelats de ciment i trànsit.  
S'assegué a descansar com si fóra un príncep,  
menjà arròs amb fesols com si fóra el màxim,  
bevé i s'esbargí com si fóra màquina,  
...  
i entropessà en el cel com si sentira música.  
I flotà en l'aire com si fóra dissabte,  
i acabà en terra com un fardell tímid,  
agonitzà en mig del passeig naufrag.  
Morí a remà entrebancant el públic.*

Construção  
**Chico Buarque**

**Agraïments:**

A mon pare, perquè el seu suport em va permetre ser metge.

A Ana Maria Garcia, pel seu excel·lent estil de direcció.



# ÍNDIX

<b>1. Introducció</b>	<b>9</b>
1.1. Aspectes conceptuals de l'accident de treball	9
1.1.1. <i>Models explicatius sobre les causes dels accidents de treball</i>	18
1.1.2. <i>Els factors humans en la producció dels accidents</i>	27
1.2. Aspectes generals de l'anàlisi dels accidents de treball	37
1.3. Principis de la prevenció dels accidents de treball	42
1.4. Factors associats als accidents de treball mortals	48
1.5. Els accidents de treball mortals a la Unió Europea i Espanya	53
<b>2. Justificació</b>	<b>77</b>
<b>3. Objectius</b>	<b>81</b>
<b>4. Mètode</b>	<b>83</b>
4.1. Fases de la investigació	83
4.2. Dades de l'estudi	85
4.2.1. <i>Fonts de les dades d'accidents</i>	85
4.2.2. <i>Recodificació de les variables explicatives</i>	90
4.3. Distribució territorial i sectorial	97
4.3.1. <i>Anys Potencials de Vida Perduts</i>	97

4.3.2. Taxes d'incidència	101
4.4. Anàlisi ecològica	103
4.5. Anàlisi de base individual	108
4.5.1. Anàlisi de les circumstàncies dels accidents de treball	108
4.5.2. Anàlisi de casos i controls	108
4.6. Anàlisi discriminant	112
<b>5. Resultats</b>	<b>117</b>
5.1. Descripció de la mostra	117
5.2. Anys potencials de vida perduts	126
5.3. Risc d'Accident de Treball per comunitat autònoma	133
5.4. Risc d'Accident de Treball per sector econòmic	140
5.5. Anàlisi ecològica	143
5.6. Anàlisi de base individual	146
5.6.1. Anàlisi de les circumstàncies dels accidents de treball	146
5.6.2. Anàlisi simple i estratificada	152
5.6.3. Anàlisi de regressió logística	158
5.7. Anàlisi discriminant	167
<b>6. Discussió</b>	<b>175</b>
6.1. Aspectes metodològics	176
6.1.1. Mostratge i denominadors poblacionals	177



6.1.2. Anàlisi ecològica	180
6.1.3. Anàlisi de casos i controls	182
6.1.4. Anàlisi de regressió logística	185
6.1.5. Anàlisi de la confusió i la interacció	188
6.1.6. Anàlisi discriminant	191
6.2. Limitacions i fortaleces de l'estudi	195
6.3. Freqüència territorial i sectorial	199
6.4. Anàlisi individual	205
6.4.1. Circumstàncies de l'accident	205
6.4.2. Factors personals	208
6.4.3. Factors laborals	217
<b>7. Propostes preventives</b>	<b>225</b>
7.1. El mètode de Haddon	227
7.1.1. Implementació de la matriu de Haddon	232
<b>8. Necessitats d'investigació</b>	<b>245</b>
<b>9. Conclusions</b>	<b>249</b>
<b>10. Bibliografia</b>	<b>253</b>
<b>Annexos</b>	<b>285</b>
<i>Annex 1. Contingut del document oficial de declaració d'accident de treball (Ordre de 16/12/1987, BOE de 29/12/1987)</i>	285
<i>Annex 2. Estructura del fitxer del MTAS amb dades anonimitzades d'accidents de treball amb baixa (any 2001)</i>	288

*Annex 3. Codis de diversos ítems en el document oficial de comunicació d'Accidents de Treball (BOE de 29/12/1987)* 290

*Annex 4. Criteris de recodificació i depuració del fitxer del MTAS* 295

*Annex 5. Anàlisi dels APVP per activitat econòmica i comunitat autònoma* 313

*Annex 6. Incidència d'AT i indicadors econòmics agregats per comunitat autònoma (2001)* 320

**Índex de taules** 333

**Índex de figures** 337

# 1. INTRODUCCIÓ

## 1.1. ASPECTES CONCEPTUALS DE L'ACCIDENT DE TREBALL

Des d'un punt de vista general (World Conference on Accident and Injury Prevention, 1989), un accident és un esdeveniment que produeix o pot produir una lesió. Els determinants d'aquests esdeveniments es poden estudiar i entendre, i aquesta nova comprensió pot usar-se per a prevenir accidents.

Hi ha un cert debat en l'ús dels termes "lesió" o "accident". Sovint es prefereix el terme lesió enfront del d'accident, perquè aquest últim pot donar la idea de fet o esdeveniment degut a l'atzar i, per tant, no prevenible (Pless et al, 2005).

L'ús del terme "lesió" implica, per a la Conferència de 1989, que l'interés només es centra en els accidents que poden produir lesions, encara que la prevenció d'accidents i lesions podria incloure tots aquells esdeveniments que poden produir lesions, cosa que no sempre ocorre. A més a més, per lesió s'hauria d'entendre, al parer de la Conferència, no solament les alteracions biològiques o físiques, sinó també les conseqüències psicològiques i socials adverses.

Per altra banda, quan l'interés es centra en la lesió hi ha una conceptualització distinta del problema de salut (Peiró-Pérez et al, 2006); segons aquesta perspectiva, centrar-se únicament en la lesió presenta diversos avantatges: permet ampliar les possibilitats d'intervenció en incloure no només la prevenció de l'accident, sinó la de la lesió, incloent-hi per tant la reducció de la gravetat i del dany; se centra en la lesió com a problema de salut enfront dels accidents sense

lesions, que serien un problema d'enginyeria; finalment, eliminaria connotacions d'inevitabilitat.

Per la seua banda, l'Accident de Treball es pot considerar un problema amb tres vessants: tecnicosanitari, de relació entre el treballador i l'empresari, i de Seguretat Social. Des del punt de vista tecnicosanitari, és un problema de salut i prevenció, conseqüència d'una situació, mètode o ambient de treball insegur. Des de la perspectiva de la relació treballador-empresari, es tracta d'una relació contractual que té reflex en la normativa laboral. Finalment, des de la perspectiva de la Seguretat Social, es tracta d'una contingència protegible i protegida que genera una sèrie de prestacions economicosanitàries (Maqueda et al, 1997).

A banda de la definició legal de l'Accident de Treball en el Sistema de la Seguretat Social espanyol, entés com tota lesió corporal que el treballador patisca amb ocasió o com a conseqüència del treball (BOE, 1994<sup>\*</sup>; BOE, 2003<sup>†</sup>), els accidents es poden definir de diverses

---

\* Real Decreto Legislativo 1/1994, Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.

Artículo 115. Concepto del accidente de trabajo.

1. Se entiende por accidente de trabajo toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena.
2. Tendrán la consideración de accidentes de trabajo:
  - a) Los que sufra el trabajador al ir o al volver del lugar de trabajo.
  - b) Los que sufra el trabajador con ocasión o como consecuencia del desempeño de cargos electivos de carácter sindical, así como los ocurridos al ir o al volver del lugar en que se ejerciten las funciones propias de dichos cargos.
  - c) Los ocurridos con ocasión o por consecuencia de las tareas que, aun siendo distintas a las de su categoría profesional, ejecute el trabajador en cumplimiento de las órdenes del empresario o espontáneamente en interés del buen funcionamiento de la empresa.

---

d) Los acaecidos en actos de salvamento y en otros de naturaleza análoga, cuando unos y otros tengan conexión con el trabajo.

e) Las enfermedades, no incluidas en el artículo siguiente, que contraiga el trabajador con motivo de la realización de su trabajo, siempre que se pruebe que la enfermedad tuvo por causa exclusiva la ejecución del mismo.

f) Las enfermedades o defectos, padecidos con anterioridad por el trabajador, que se agraven como consecuencia de la lesión constitutiva del accidente.

g) Las consecuencias del accidente que resulten modificadas en su naturaleza, duración, gravedad o terminación, por enfermedades intercurrentes, que constituyan complicaciones derivadas del proceso patológico determinado por el accidente mismo o tengan su origen en afecciones adquiridas en el nuevo medio en que se haya situado el paciente para su curación.

3. Se presumirá, salvo prueba en contrario, que son constitutivas de accidente de trabajo las lesiones que sufra el trabajador durante el tiempo y en el lugar del trabajo.

4. No obstante lo establecido en los apartados anteriores, no tendrán la consideración de accidente de trabajo:

a) Los que sean debidos a fuerza mayor extraña al trabajo, entendiéndose por ésta la que sea de tal naturaleza que ninguna relación guarde con el trabajo que se ejecutaba al ocurrir el accidente. En ningún caso se considerará fuerza mayor extraña al trabajo la insolación, el rayo y otros fenómenos análogos de la naturaleza.

b) Los que sean debidos a dolo o a imprudencia temeraria del trabajador accidentado.

5. No impedirán la calificación de un accidente como de trabajo:

a) La imprudencia profesional que es consecuencia del ejercicio habitual de un trabajo y se deriva de la confianza que éste inspira.

b) La concurrencia de culpabilidad civil o criminal del empresario, de un compañero de trabajo del accidentado o de un tercero, salvo que no guarde relación alguna con el trabajo.

† Real Decreto 1273/2003, regula la cobertura de las contingencias profesionales de los trabajadores incluidos en el Régimen Especial de la Seguridad Social de los Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos, y la ampliación de la prestación por incapacidad temporal para los trabajadores por cuenta propia.

Artículo tercero. Contingencias protegidas y prestaciones.

1. Los trabajadores incluidos en el Régimen Especial de la Seguridad Social de los Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos que hayan mejorado voluntariamente el ámbito de la acción protectora que dicho régimen les

---

dispensa, incorporando la correspondiente a las contingencias de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, siempre que los interesados, previa o simultáneamente, hayan optado por incluir, dentro de dicho ámbito, la prestación económica por incapacidad temporal, tendrán derecho a las prestaciones originadas por dichas contingencias, en la misma extensión, forma, términos y condiciones que en el régimen general, con las particularidades que se determinan en este real decreto.

2. Se entenderá como accidente de trabajo del trabajador autónomo el ocurrido como consecuencia directa e inmediata del trabajo que realiza por su propia cuenta y que determina su inclusión en el campo de aplicación del régimen especial.

A tal efecto, tendrán la consideración de accidente de trabajo:

a) Los acaecidos en actos de salvamento y otros de naturaleza análoga, cuando unos y otros tengan conexión con el trabajo.

b) Las lesiones que sufra el trabajador durante el tiempo y en el lugar del trabajo, cuando se pruebe la conexión con el trabajo realizado por cuenta propia.

c) Las enfermedades, no incluidas en el apartado 5 de este artículo, que contraiga el trabajador con motivo de la realización de su trabajo, siempre que se pruebe que la enfermedad tuvo por causa exclusiva la ejecución de aquél.

d) Las enfermedades o defectos padecidos con anterioridad por el trabajador, que se agraven como consecuencia de la lesión constitutiva del accidente.

e) Las consecuencias del accidente que resulten modificadas en su naturaleza, duración, gravedad o terminación, por enfermedades intercurrentes, que constituyan complicaciones derivadas del proceso patológico determinado por el accidente mismo o tengan su origen en afecciones adquiridas en el nuevo medio en que se haya situado el paciente para su curación.

3. No tendrán la consideración de accidentes de trabajo en el Régimen Especial de Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos:

a) Los que sufra el trabajador al ir o al volver del lugar del trabajo.

b) Los que sean debidos a fuerza mayor extraña al trabajo, entendiéndose por ésta la que sea de tal naturaleza que ninguna relación guarde con el trabajo que se ejecutaba al ocurrir el accidente. En ningún caso, se considera fuerza mayor extraña al trabajo la insolación, el rayo y otros fenómenos análogos de la naturaleza.

c) Los que sean debidos a dolo o a imprudencia temeraria del trabajador.

4. No impedirá la calificación de un accidente como de trabajo la concurrencia de la culpabilidad civil o criminal de un tercero, salvo que no guarde relación alguna con el trabajo.

maneres, segons el punt de vista des del qual s'enfoca el problema. Pràcticament en totes les definicions revisades apareix el concepte de "desviació imprevista" respecte a allò planificat:

- Esdeveniments imprevistos que poden produir una lesió (Evans, 1989; First World Conference on Accident and Injury Prevention, 1989).
- Resultat d'una cadena d'esdeveniments en què alguna cosa ha anat malament i no ha arribat a bon terme (Saari, 2001).
- Seqüència d'una sèrie d'esdeveniments no planificats que ocorren en un procés de treball (Castejón, 1997; Leplat, 1984).
- Esdeveniments imprevistos que produeixen lesions, morts i pèrdues de producció i danys en béns i propietats (Raouf, 2001).
- Efecte anormal o no desitjat dels processos desenvolupats en un sistema industrial; alguna cosa que no funciona com està previst (Kjellen, 2001).

---

5. Se entiende por enfermedad profesional la contraída a consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta propia, en la actividad en virtud de la cual el trabajador está incluido en el campo de aplicación del régimen especial, que esté provocada por la acción de los elementos y sustancias y en las actividades contenidos en la lista de enfermedades profesionales con las relaciones de las principales actividades capaces de producirlas, anexa al Real Decreto 1995/1978, de 12 de mayo, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social.

§ Per condicions de treball s'entén (BOE, 1995b; Castejón et al, 2005) els locals, les instal·lacions, els equips, els productes i els agents químics, físics i biològics presents en l'ambient de treball, així com les seues corresponents intensitats, concentracions o nivells de presència; els procediments per a la utilització dels agents esmentats anteriorment i les altres característiques del treball, incloses les relatives a l'organització i ordenació, que influïsquen en la magnitud dels riscos a què estiga sotmés el treballador.

- Interacció entre treballadors i objectes a través de l'alliberament d'energia (Skiba, 2001).

Els accidents representen costos tangibles i intangibles per als treballadors accidentats i les seues famílies, la societat en general i les empreses. Per al treballador accidentat, representa sofriment pel dany, que pot ser permanent, i la possibilitat que l'accident condicione la vida laboral i familiar futura. Per a la societat, un increment del preu dels productes i serveis -que han d'incorporar els costos laborals i d'assistència sanitària i social derivats dels accidents-, un descens del PIB i un increment addicional de despeses per a la implantació de mesures de seguretat. Per a les empreses, despeses relatives a la selecció de maquinària i equips, les despeses del sistema de prevenció i assegurança i les pèrdues derivades del descens de producció (Andreoni, 1989; Andreoni, 2001; Dembe, 2001; Seguí-Gómez et al, 2003).

Per lesió d'origen laboral s'entén qualsevol dany corporal produït per transferència d'energia durant el treball amb un període de latència entre l'exposició i l'alteració de la salut curt, habitualment menor de 48 hores (Hagberg et al, 1997). Des del punt de vista preventiu, la First World Conference on Accident and Injury Prevention (1989) va distingir entre accident i lesió, i definí la lesió com a "resultat d'esdeveniments i conductes que tenen determinants ambientals, biològics i conductuals que sovint es poden reduir o eliminar". Com ja s'ha assenyalat a l'inici d'aquest apartat, per a alguns autors l'expressió accident no expressa tan adequadament com el terme lesió el dany a la salut produït, i té connotacions d'inevitabilitat que, òbviament, caldria bandejar (Benavides, 2006a; Benavides et al, 2006 b; Davis et al, 2001; Duran et al, 2004; Peiró-Pérez et al, 2006).



En aquest estudi, aquesta distinció no es tindrà en compte, i sovint s'usaran els termes d'accident de treball i lesió com a sinònims, amb preferència del primer.

La lesió produïda per l'accident es pot concebre com a resultat de la interacció de l'energia i els teixits biològics; l'esdeveniment lesiu està relacionat amb la qualitat, la quantitat i la velocitat de transferència de l'energia, i amb la tolerància del teixit que rep l'energia. Si l'energia transferida és alta, pot causar una lesió tant si es produeix amb alta com amb baixa freqüència; tanmateix, si la quantitat i la freqüència de la transferència d'energia són prou baixes, es poden produir danys i símptomes que donen lloc a trastorns més que a lesions (per exemple, trastorns musculoesquelètics), per bé que, de vegades, la distinció entre trastorn i lesió és problemàtica. Les circumstàncies de la transferència d'energia i l'impacte resultant de la lesió estan influïts per l'entorn, que inclou factors psicològics, socials, econòmics, culturals, personals i organitzacionals. La lesió se sol definir bidimensionalment: una dimensió fa referència a la naturalesa del dany corporal (per exemple: fractura, cremada) i l'altra a la naturalesa de l'esdeveniment (per exemple: caiguda, colp). (Hagberg et al, 1997). Per altra banda, cal distingir entre l'esdeveniment accidental i la lesió resultant, de manera que processos semblants poden produir lesions diverses amb un grau de severitat que sovint és fortuït, i que originen pèrdues de jornades de treball que poden no estar lligades a la gravetat de l'accident, degut a factors de caire social (Evans, 1989).

Dins l'anàlisi dels accidents de treball són d'interés els conceptes d'exposició i de latència (Hagberg et al, 1997).

L'**exposició** es defineix sovint com la presència d'una substància (factor) en l'entorn del treballador (Checkoway et al, 1989a; Checkoway et al, 1989b). Des del punt de vista de l'epidemiologia dels accidents de

treball, el concepte d'exposició és poc clar. En el cas de lesions traumàtiques aïllades, un esdeveniment imprevist que causa una lesió pot ser tractat com a efecte (o resultat) o com a exposició. A més a més, l'exposició d'interés pot no ser el factor causant directe de la lesió, sinó la cadena d'esdeveniments necessària perquè l'esdeveniment sobtat ocórrega.

Per la seua banda, la **latència** es defineix com el període entre la primera exposició i la manifestació del dany a la salut. Pel que fa a les lesions agudes, la latència és pròxima a zero; no obstant, està en discussió si s'ha de tenir en compte la latència de la seqüència d'esdeveniments que antecedeixen la lesió traumàtica. Si s'estudien lesions traumàtiques aïllades des d'una perspectiva d'anàlisi de sistemes, podria usar-se la latència com a efecte o resultat i modelar-ne la dependència de factors presents en el sistema de treball en l'individu.

Finalment, cal tenir en compte atributs individuals relacionats amb la susceptibilitat a l'accident de treball, genètics o adquirits, amb impacte en el risc d'accident. Les característiques de l'hoste (el treballador) són factors de risc potencials que poden actuar com a factors de confusió o modificació de l'efecte en estudis epidemiològics. Fins i tot la percepció del risc pot variar entre individus i ser ella mateixa un determinant de l'accident (Hagberg et al, 1997). Cal dir, a més a més, que els atributs individuals poden influir tant en el risc com en les conseqüències (o resposta individual) de l'accident.

En general, la producció d'una lesió, així com la seua gravetat o l'extensió del dany físic, sembla ser un procés estocàstic, que involucra condicions, localitzacions, activitats i altres factors de l'individu al lloc de l'incident. La producció de l'incident mateix és sovint una rara combinació d'un subconjunt de conductes intrínseques i condicions extrínseques que, per separat, poden trobar-se universalment en els

llocs de treball (Hagberg et al, 1997). Aquesta conceptualització és similar a l'aplicable a l'etiologia de la malaltia, i implica combinacions de factors causals (causes components), en el sentit que es discuteix més endavant, en l'apartat 1.1.1.

En resum, i tal com assenyalen Zimmermann et al (1997), les condicions de treball determinen si l'entorn en què es desenvolupa el treball és adequat —de forma que no supose un perill per a la salut del treballador o treballadora—, mentre que les característiques individuals del treballador poden influir en la gravetat, tot condicionant l'evolució de la persona accidentada a través de factors com ara l'estat físic, l'edat, etc.; per la seua banda, factors externs —com ara l'accessibilitat a un centre sanitari— poden influir a curt o llarg termini en el pronòstic, sense oblidar que hi ha a més a més un component aleatori de la gravetat, que no ha de fer que es considere el perill connatural a certes activitats, sinó que està lligat a l'atzar en tant que dany major o menor produït per una mateixa circumstància. Aquests quatre factors (entorn, característiques del treballador, factors externs i atzar) no actuen aïlladament, sinó que interactuen a través de xarxes complexes. L'actuació sobre les característiques personals, els factors externs i el component aleatori és poc factible, però el coneixement de les condicions de treball relacionades amb l'accident de treball mortal en contribueixen a la prevenció.

En aquest context, la investigació epidemiològica dels AT presenta aspectes específics que cal tenir en compte a l'hora d'analitzar i interpretar els resultats (Mittleman et al, 1997):

- Les poblacions a risc poden ser extremadament dinàmiques, amb individus que entren i ixen de la població a risc durant el període d'estudi.

- Un individu pot resultar accidentat diverses vegades durant el període d'estudi.
- Certs tipus d'accident poden experimentar una notable infradeclaració.
- Algunes exposicions poden ser infraestimades, com ara el consum d'alcohol o drogues il·legals.
- L'exposició etiològicament rellevant pot ser molt breu. Moltes exposicions, rellevants des del punt de vista que completen el camp causal, poden tenir un efecte immediat sobre el risc d'accident.
- Les exposicions d'interès i els factors de confusió poden variar dramàticament al llarg del temps.
- La prevalença de l'exposició d'algunes de les causes components pot ser molt baixa, especialment quan el període d'exposició és curt.

Això no obstant, quan la perspectiva des de la qual s'estudia l'accident de treball és la identificació de les causes subjacents, el període d'exposició dels factors de risc *en el moment de produir-se l'accident* no és un element fonamental, com ho seria si es tractés d'investigar les causes *desencadenants* dels accidents de treball.

### **1.1.1. MODELS EXPLICATIUS SOBRE LES CAUSES DELS ACCIDENTS DE TREBALL**

Des d'un punt de vista conceptual, la salut laboral (benestar) i el dany a la salut en el treball, ja siguin lesions (accidents de treball), malalties (professionals o del treball) o incapacitats (temporals o permanents) estan causades per les condicions de treball<sup>§</sup> (*vegeu nota al peu a la pàgina 13*), que es defineixen com els llocs, els equips, els

materials i els productes, les tasques i l'organització de cada lloc de treball.

De la interrelació d'aquestes condicions sorgeixen els factors de risc laboral que causen dany a la salut. Aquestes condicions de treball estan determinades per un context socioeconòmic en el qual s'insereixen les empreses i les institucions, caracteritzat pel mercat de treball, les relacions laborals i l'estructura productiva (Duran et al, 2004). Sobre aquests factors actuen, a més a més, altres exposicions ambientals i determinants genètics individuals, que en modulen el resultat.

Dins d'aquest marc conceptual, es pot considerar, amb caràcter general, que molts AT es desencadenen degut a canvis transitoris en l'ambient de treball. En general, l'etiologia dels accidents és quasi sempre multifactorial, i implica moltes causes components (Rothman, 1976) que en determinades circumstàncies poden combinar-se i coincidir en el temps (Evans, 1989). Es pot dir que l'accident és el resultat d'un agent o causa que, en determinades condicions ambientals i personals, produeix un dany, ja que, junt amb les altres causes components, completa el camp causal. El dany a la salut, doncs, es produeix en el lloc de treball com a conseqüència de la interacció de les condicions de treball i les condicions personals del treballador (Castejón, 1997; Castejón et al, 2005). Hi juguen un paper causal per tant les característiques del treballador, dels equips, de l'actuació d'un altre treballador o del supervisor, que interactuen en el lloc on es produeix l'accident (Skiba, 2001). Aquests factors, per altra banda, no són estàtics, sinó que es modifiquen al llarg del temps i interaccionen entre ells (Castejón, 1997).

En qualsevol cas, la combinació de factors que donen lloc a una situació de risc no són la causa de l'accident, sinó l'indicador d'una deficiència subjacent en l'entorn laboral (Evans, 1989).

L'accident es pot considerar com un índex o símptoma de disfunció en un sistema format per una unitat de producció, la qual cosa duu, en la investigació a posteriori dels accidents, a analitzar els elements que configuren aquest sistema i les seues relacions. Des d'aquest punt de vista, cal recórrer tota la cadena de disfuncions elementals que ha conduït al dany i, d'una manera més general, a esbrinar el patró d'antecedents de l'accident (Monteau, 1989).

La dificultat en la investigació etiològica dels accidents de treball, com en altres esdeveniments de salut aguts, rau en el fet que s'han d'examinar esdeveniments infreqüents o recurrents influïts en gran mesura per exposicions eventuais que es produeixen immediatament abans de l'esdeveniment, i per elements socials i del comportament que són difícils de mesurar (Smith et al, 2001).

S'entén que l'accident és un procés complex en el qual els factors que hi intervenen es relacionen en un context temporal i espacial, tot desencadenant-se un seguit d'esdeveniments imprevistos, és a dir, aliens al control d'allò que s'havia planificat (Castejón, 1997).

Les causes de l'accident es poden classificar en "immediates" i "concurrents" (Raouf, 2001). Les causes immediates són els actes perillosos del treballador i les condicions de treball insegures, mentre que les causes concurrents són factors relacionats amb la gestió de seguretat i les condicions mentals i físiques del treballador. A la taula 1 se sistematitzen possibles causes immediates i concurrents, agrupades segons diverses categories.

Cal la convergència d'algunes d'aquestes causes perquè es produísca l'accident. Algunes d'aquestes causes components són presents durant un període de temps relativament llarg, mentre que altres són transitòries, i el treballador n'està exposat només de manera intermitent (Mittleman et al, 1997).

Taula 1. Estructura dels accidents: causes immediates i coadjuvants

Causas immediates	
Actes insegurs	Equips de protecció no utilitzats Mètode perillós de maneig Eines o equips inadequats Moviments perillosos
Condicions insegures	Dispositius ineficaços Absència de dispositius de seguretat Tasques de manteniment perilloses Equips defectuosos Roba o accessoris inadequats Il·luminació o ventilació inadequats
Causas coadjuvants	
Execució de la gestió de seguretat	Instruccions inadequades  Normes no aplicades Falta de planificació de la seguretat Falta de formació del treballador Perills no corregits Falta de dispositius de seguretat
Condicció mental del treballador	Falta de sensibilització Falta de coordinació Actitud inadequada Reacció mental lenta Falta d'atenció Absència d'estabilitat emocional Nerviosisme
Condicció física del treballador	Fatiga Sordesa Visió deficient Falta de qualificació física pel lloc de treball Trastorn auditiu Discapacitat física

Font: Raouf, 2001

Tots aquestos elements causals, que abasten les condicions de treball interactuant amb les condicions personals del treballador, poden considerar-se condicions locals o proximals, que estan al seu torn influïdes per factors de caràcter general, com ara el mercat de treball i el sistema productiu (contractació, subcontractació, acomiadament, etc.), que es poden anomenar condicions distals, i que, com que influeixen tant en les condicions de treball com en les condicions personals del treballador, són factors de risc d'accident. Per damunt d'aquestos factors distals hi ha els factors polítics i macroeconòmics, tant de caràcter estructural com conjuntural que, al seu torn, condicionen els factors distals, i que inclouen elements com ara el cicle econòmic, la internacionalització de l'economia, etc. (Castejón et al, 2005). Aquestos tres nivells estan representats a la taula 2.

Taula 2. Nivells causals dels accidents de treball

---

Nivell polític i macroeconòmic (estructural i/o conjuntural)

---

Cicle econòmic

Internacionalització de l'economia

---

Nivell distal (mercat de treball i sistema productiu)

---

Contractació

Subcontractació

Acomiadament

Altres

---

Nivel local o proximal

---

Condicions de treball

Condicions personals del treballador

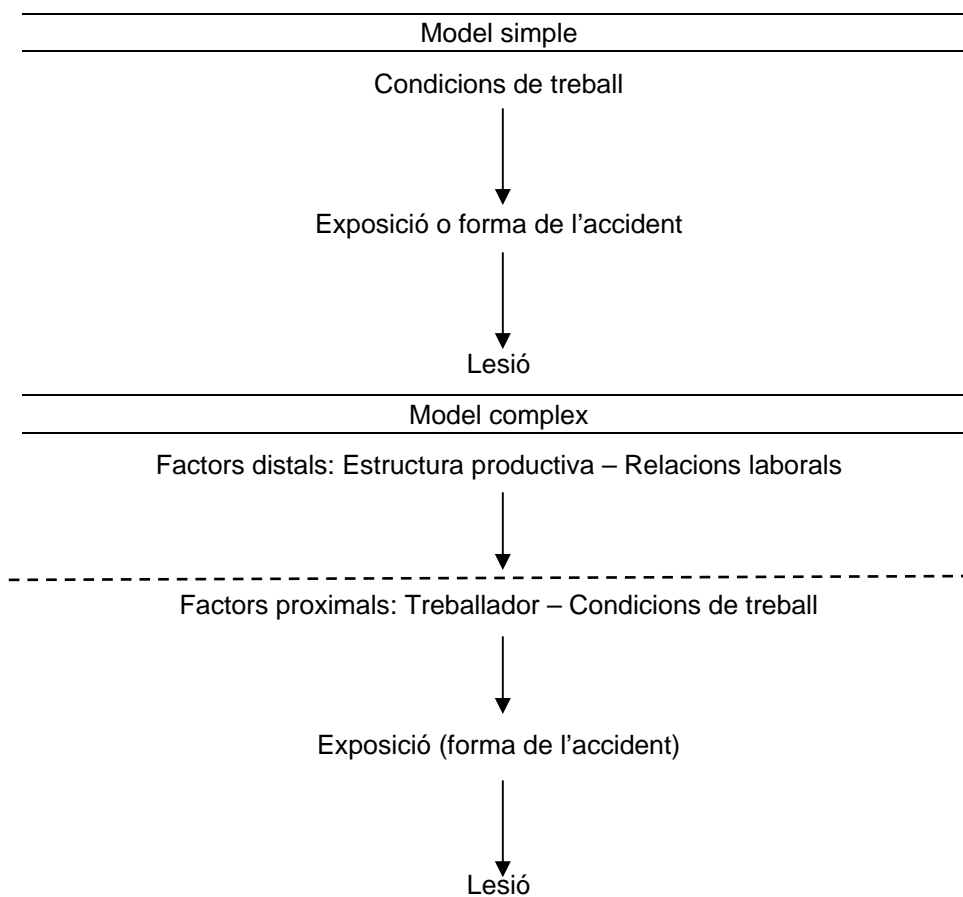
---

Font: Adaptat de Castejón et al, 2005



Dit d'una altra manera (Benavides et al, 2006b): hi ha unes causes *micro*, pròximes al moment de produir-se la lesió, immediates i visibles, localitzades en les pròpies condicions de treball, tant estructurals com organitzatives —en relació a les quals la forma com es va produir l'accident seria una manera de denominar el mecanisme com té lloc l'exposició o contacte entre el factor de risc i el treballador—, i al costat d'aquestes causes micro hi ha altres, estructurals o *macro*, que es basen en les relacions laborals o l'estructura productiva, i que condicionen les condicions de treball.

Taula 3. Models causals de les lesions per accident de treball



Font: Benavides, 2006

Recapitulant, i a grans trets, podríem dir que hi hauria dues perspectives pel que fa al model causal dels accidents de treball (Benavides, 2006), representades en la taula 3: un model simple, que incorpora les condicions de treball i l'exposició o forma de l'accident com a precursors de la lesió, i un model complex, que incorpora factors anomenats *distals*, com ara l'estructura productiva i les relacions laborals, i factors *proximals*, com ara les característiques del treballador i les condicions de treball, que interactuen i modulen l'exposició o forma de l'accident que donarà lloc a la lesió.

Des de la perspectiva de l'anàlisi d'un accident concret o específic, es pot considerar que l'accident és el resultat d'una desviació o disconformitat respecte d'una norma (Kjellen, 2001), la qual norma pot ser explícita, planificada, normal o habitual, o acceptada. L'accident es pot conceptualitzar com un procés desenvolupat a través de fases consecutives, en les quals hi ha una transició de condicions normals a condicions anòmales o de falta de control, que dóna lloc a una pèrdua del control de l'energia del sistema que genera una lesió.

Partint de diverses perspectives i amb objectius diferents, s'han desenvolupat diversos models per explicar les causes dels accidents (Raouf, 2001), la vigència i utilitat dels quals és variable:

a) Teoria del dòmino.

Heinrich, en 1931, va proposar una seqüència de cinc factors en l'accident, en la qual cada factor actua sobre el següent com una fitxa de dòmino. Si es retira una fitxa del dòmino s'interromp la seqüència, i en conseqüència l'accident. La seqüència de factors és la següent:

- antecedents i entorn social
- errada del treballador

- acte insegur unit a un risc mecànic i físic
- accident
- dany o lesió

b) Teoria de la causalitat múltiple

Per a cada accident poden existir nombrosos factors, causes i subcauses que contribueixen a l'aparició, i determinades combinacions d'aquests factors provoquen accidents. Els factors es poden agrupar en dues categories: de comportament del treballador, i ambientals.

c) Teoria de la casualitat pura

Segons aquesta teoria, tots els treballadors d'un conjunt determinat tenen la mateixa probabilitat de patir un accident, i no pot determinar-se cap pauta única, per la qual cosa s'han de considerar tots els accidents com a fets fortuïts i no hi ha intervencions possibles per a prevenir-los.

d) Teoria de la probabilitat esbiaixada

Es basa en el supòsit que, una vegada un treballador ha patit un accident, la probabilitat que en torne a patir es modifica en relació a la resta dels treballadors.

e) Teoria de la propensió a l'accident

Segons aquesta teoria, hi ha un subconjunt de treballadors amb un risc major de patir accidents.

f) Teoria de la transferència d'energia

Els treballadors pateixen lesions com a conseqüència d'un canvi d'energia on hi ha una font, una trajectòria i un receptor. Aquesta teoria, que explica els accidents traumàtics de manera similar a les alteracions de la salut per exposició a agents químics o físics, permet determinar

les causes de les lesions i avaluar els riscos relacionats amb l'energia i la metodologia de control, i elaborar estratègies per a la prevenció, la limitació o la millora de la transferència d'energia.

Des d'una perspectiva poblacional, la incidència de lesions mortals i no mortals amb baixa està relacionada amb l'activitat econòmica de l'empresa, l'ocupació del treballador i la temporalitat de la relació laboral, essent aquesta última una de les variables explicatives més important (Duran et al, 2004), degut al fet que els treballadors temporals solen tenir menys experiència, menys formació i condicions de treball més perilloses que els treballadors fixos (Castejón et al, 2005).

De fet, la freqüència dels accidents de treball s'ha trobat reiteradament associada en diversos estudis empírics a factors relacionats amb el mercat de treball o els factors de producció. Així, s'ha trobat una correlació inversa entre la freqüència d'AT i el nivell d'atur (Becerra et al, 1986), un increment de la freqüència d'accidents de treball, tant mortals com no mortals, en els treballadors amb contractes temporals (Benach et al, 1999; Benavides et al, 2006a; Boix et al, 1997; Boix et al, 1998; Guadalupe, 2003; Layana et al, 2003a), i en relació amb els primers anys de l'edat laboral o la manca d'experiència (Bennett et al, 1984; Candela et al, 1993) o amb el nombre de treballadors de l'empresa (Bennett et al, 1984; Hunting et al, 1993; Oleinick et al, 1995). El treball submergit (sense contracte formal) s'ha trobat, en un estudi desenvolupat a Brasil (Santana et al, 2003) associat als AT no mortals per a algunes categories de treballadors, com ara dones amb nivell mitjà d'educació, de raça negra, sense formació per al lloc de treball o amb percepció de risc en el lloc de treball.

### **1.1.2. ELS FACTORS HUMANS EN LA PRODUCCIÓ DELS ACCIDENTS**

En general, els accidents es produeixen per l'efecte combinat de circumstàncies físiques identificables i per riscos tècnics aliens al sistema de treball, o factors humans, que es poden modificar mitjançant l'entrenament, la formació o la supervisió. Els treballadors poden cometre errors, patir falta de preparació o concentració o fins i tot sotmetre's deliberadament a riscos en certs casos; a més a més, aquestos factors humans es poden veure afectats per factors d'estrés presents tant en el medi físic de treball, com ara la temperatura, la ventilació o el soroll (Evans, 1989) com en el medi psicosocial o organitzatiu, amb elements com ara baix control, suport dels companys o supervisors, treball monòton o problemes de col·laboració o de relacions interpersonals al treball (Salminen et al, 2003; Swaen et al, 2004). Esdeveniments vitals extralaborals estressants, com ara condicions ambientals desfavorables de la llar familiar, fatiga per causa no laboral o dificultats per obtenir aliment, també poden estar associats al risc de patir accidents de treball (Cordeiro et al, 2005).

En aquest context, factors individuals, a més del lloc de treball, com ara el gènere masculí, l'edat jove, l'hàbit tabàquic i el consum habitual d'alcohol, el pes corporal, el consum de medicaments psicotròpics, l'hàbit pel que fa a l'activitat física extralaboral, el règim de son i l'estat de salut, pel que fa als factors individuals extralaborals, i el treball assalariat o per compte propi, la manca d'experiència, la insatisfacció laboral, el règim de torns de treball o els requeriments físics del lloc de treball o fins i tot l'hora de la jornada de treball, entre els factors individuals de caràcter laboral, es troben associats a la probabilitat de patir accidents de treball (Bennet et al, 1984; Bhattacharjee et al, 2003; Breslin et al, 2005; Chau et al, 2002; Chau et

al, 2004a; Chau et al, 2003; Chau et al, 2004b; Folkard et al, 2003; Gauchard et al, 2002; Gauchard et al, 2003; Layana et al, 2003b; Mirabelli et al, 2003; Smith et al, 2004; Swaen et al, 2003).

Fins i tot factors com ara l'origen ètnic o el gènere poden actuar bé de manera indirecta (a través de les condicions de treball associades a determinats grups ètnics en determinades societats), bé de manera directa, independentment dels factors laborals (Richardson et al, 2004b; Smith et al, 2004; Strong et al, 2005; Trong-Neng et al, 1997). En aquest sentit, un estudi (Loomis et al, 1998) trobà un excés de mortalitat per accident de treball en treballadors negres del gènere masculí als EUA atribuïble a desigualtats en l'accés al mercat de treball, desigual distribució de riscos laborals en la mateixa categoria professional i fins i tot discriminació racial explícita; un altre estudi (Dong et al, 2004) trobà un excés de mortalitat entre els treballadors hispans dels EUA del sector de la construcció; i un altre, encara, taxes elevades de mortalitat per electrocució entre els indis americans (Taylor et al, 2002).

La fatiga, aguda o crònica, s'ha trobat associada, independentment d'altres condicions de treball, al risc de patir un accident de treball (Swaen et al, 2003).

L'ésser humà aconsegueix un paper important en la majoria dels processos que donen lloc als accidents de treball, i en la major part de les mesures de prevenció, per això cal establir models del procés de generació dels accidents que permeten entendre els vincles entre els accidents i les accions humanes, i així fer prediccions sobre els efectes dels canvis en el disseny dels llocs de treball, en la formació, selecció i motivació dels treballadors i en l'organització dels sistemes de treball (Hale, 2001).

La percepció individual de l'entorn i els processos de treball es veu influïda per la situació social i cultural de cada treballador, així com per la influència de les interaccions i normes grupals, matisades per la reflexivitat, o capacitat de l'individu de desenvolupar actuacions estratègiques basades en el càlcul dels efectes que els seus actes poden causar en els altres (Espluga, 1996).

Per factors humans s'entén un ampli conjunt d'elements presents en la interacció entre les persones i l'entorn de treball (Feyer et al, 2001a). Dins els factors humans trobem tant aspectes directes i observables de les formes de funcionament dels sistemes de treball, com ara el disseny i utilització d'equips de producció o de seguretat, com el conjunt de característiques de l'organització i la seua relació amb les creences i objectius de les persones que hi treballen (el clima o cultura de l'organització), que poden propiciar les condicions que donen lloc a errors. Les deficiències en l'organització estan presents molt abans que s'engegue la seqüència de l'accident, són factors d'acció latent o retardada, però hi tenen un paper que s'ha de tenir en compte a l'hora d'analitzar l'accident. Estudis recents (García et al, 2004; García-Layunta et al, 2002) han trobat una associació consistent entre el clima de seguretat de l'empresa, per un costat, i les condicions ambientals i la conducta de seguretat o les actituds dels treballadors en relació a la seguretat en el treball, per un altre.

Tot i que, per caracteritzar adequadament els elements que intervenen en un AT cal tenir en compte tant els factors individuals com les condicions de treball i organitzatives del medi laboral (Benach et al, 1999), la importància que s'atribueix als factors humans en la producció dels accidents és cada vegada major. El seu paper s'ha anat ampliant en els models de causalitat dels accidents. En els models basats en l'existència de factors concurrents o coadjuvants i causes immediates

(Raouff, 2001), els factors humans poden formar part d'un o altre conjunt de causes o factors (Feyer et al, 2001a).

El comportament humà es pot classificar en tres nivells de processament. Les fallades de control difereixen d'un nivell de comportament a l'altre, de la mateixa manera que ho fan els tipus d'accidents o les mesures de control adients (Hale, 2001):

- Comportament basat en la destresa: resposta automàtica a situacions rutinàries, en gran mesura inconscient.
- Comportament basat en les normes: aplicació de normes apreses a un diagnòstic correcte de la situació existent.
- Comportament basat en el coneixement: resolució de problemes conscient i perllongat en el temps en situacions novedoses.

L'error humà (Feyer et al, 2001a) forma part del comportament, juga un paper important tant en l'adquisició com en el manteniment dels coneixements i habilitats, i no es produeix de manera sobtada en el moment i lloc en què es produeix l'accident, sinó que ocorre en un context que propicia que l'acte perillós o l'error tinga conseqüències. Diversos estudis suggereixen que l'error humà intervé en dues tercers parts dels accidents de treball mortals (Wilson-Donnelly et al, 2005). Això no vol dir, no obstant, que els factors distints de l'humà juguen un paper causal només en el terç d'accidents restant.

L'error humà té una sèrie de característiques:

- No és unitari, sinó que difereix segons la funció de processament de la informació a la qual afecta (estimulació inadequada dels òrgans sensorials, fallades d'atenció, errades de judici o raonament, etc.) segons les característiques de la situació o activitat en què ocorre.



- No és aleatori, sinó que adopta formes similars en tots els tipus de funcions (errors de “distracció”, errors de raonament, etc.); les conseqüències dels errors, no obstant, són diferents en funció de la situació en què es presenten, més que per la seua naturalesa.

L'error humà es pot classificar dins de dos grans apartats (Feyer et al, 2001a): les *relliscades*, que es produeixen durant la pràctica d'un comportament basat en la destresa (lapsus o actes involuntaris), i les *equivocacions*, que es produeixen en la pràctica d'un comportament no qualificat o durant la resolució de problemes.

Les *relliscades*, o errors basats en la destresa, són errors involuntaris que es presenten quan el comportament és de caràcter automàtic o consisteix en una rutina habitual.

Per la seua banda, les *equivocacions* es classifiquen en dues categories:

- Errors basats en les regles, que tenen lloc quan el comportament es basa en l'aplicació de regles.
- Errors basats en el coneixement, quan la persona té una qualificació insuficient per a la resolució de problemes.

Això implica que les equivocacions degudes a errors de coneixement es produeixen per falta de coneixement, mentre que les relliscades, o errors basats en la destresa, es produeixen per no aplicar els coneixements pràctics adequadament.

Els errors basats en la destresa són sovint causes immediates a l'accident i, atès que hi ha poc temps per redreçar la situació, les seues conseqüències solen ser més greus; les equivocacions, en canvi, solen presentar-se en fases anteriors de la seqüència de l'accident.

### **1.1.2.1. La teoria de l'homeostasi del risc**

La teoria de l'homeostasi del risc (Wilde, 2001; Wilde, 2006) es basa en les premisses següents:

- Les persones es fixen un nivell de risc assumit, que depèn dels avantatges i inconvenients percebuts respecte de les alternatives de comportament segures i insegures.
- La freqüència real de les morts, les malalties i les lesions que depenen de l'estil de vida es manté en el temps mitjançant un procés de control autoregulator de cicle tancat.
- El nivell de deteriorament de la vida i la salut provocat pel comportament humà pot atenuar-se mitjançant intervencions eficaces en la reducció del nivell de risc que les persones estan dispostes a assumir (increment del desig de la població d'estar vius i sans).

Aquesta teoria parteix de la idea que el nivell de risc-objetiu (és a dir, el nivell de risc que hom assumeix a canvi del benefici que hom espera obtenir de l'activitat de risc efectuada), funciona com a variable de control d'un procés retroalimentat que relaciona la taxa d'accidents amb el comportament. Distingeix entre la freqüència d'accidents per unitat de producció i la freqüència d'accidents per temps d'exposició, i intenta explicar la falta d'efectivitat de les mesures preventives dirigides a la seguretat passiva a través d'una modificació dels hàbits de conducta a la nova situació, de manera que el nivell de risc es manté, si no es modifica també, a través de diversos incentius, el nivell de risc acceptat.

La teoria inclou dintre de l'anàlisi de les causes i de l'eficàcia de les mesures preventives el factor motivació, al costat de factors com ara els factors personals, laborals o medioambientals. Segons aquesta

teoria, la taxa d'AT no depèn de la capacitat ni l'oportunitat de l'individu per estar segur, sinó del seu desig per estar segur. Així, un canvi en matèria de seguretat pot no produir canvis en la taxa d'AT perquè la resposta del treballador, a un mateix nivell de risc assumit, pot consistir en un ajust del comportament per assolir millores en productivitat.

Els incentius usats per a millorar la seguretat actuen mitjançant el que s'anomena *expectativisme*. Segons aquesta teoria, l'individu té més cura de la vida i els riscos quan té motius per mirar el futur amb confiança, esperança i expectatives. Els factors que incrementen les expectatives sobre el futur, com ara la promesa d'una prima, fan augmentar el valor percebut de la salut i la seguretat.

En aquest marc, hi ha quatre formes de motivar els treballadors per a reduir el nivell de risc assumit:

- Reduir els beneficis previstos de les alternatives de comportament perilloses.
- Augmentar els costos previstos de les alternatives de comportament perilloses.
- Augmentar els beneficis previstos de les alternatives de comportament segures.
- Reduir els costos previstos de les alternatives de comportament segures.

Es pot influir en la motivació a través de mecanismes sancionadors i incentivadors.

La sanció és un dels intents tradicionals de la societat per a motivar les persones en matèria de seguretat. Presenta tanmateix diversos problemes:

- Efecte profètic. Si s'atribueixen a les persones certes característiques indesitjables, és possible que comencen a comportar-se com si realment les tingueren.
- Se centra en determinats processos perillosos (difícils de controlar i d'abastar en la seua totalitat), en comptes de parar atenció en el resultat final.
- Efectes secundaris negatius, perquè pot generar un clima organitzatiu disfuncional.

A diferència de la sanció, la incentivació té una eficàcia contrastada i té a més a més l'efecte secundari positiu de crear un clima social favorable.

Es pensa que el nivell i la consistència en l'ús de mesures d'autoprotecció està relacionat amb el nivell de percepció del risc, de la gravetat i dels avantatges i dificultats associats a l'ús de mesures d'autoprotecció, i que la millor manera de modificar aquestes percepcions és a través de canvis en l'entorn físic i social, mitjançant canvis en els equips i processos de treball i la configuració de funcions, incentius i retroalimentació sobre les actuacions en matèria de seguretat (Smith et al, 2001). Un estudi recent (Garcia et al, 2004) ha mostrat una forta associació entre les actituds dels treballadors envers la seguretat en el treball i el clima de seguretat a l'empresa (és a dir, la percepció dels treballadors pel que fa a la cultura i pràctiques organitzacionals de la pròpia empresa en relació a la seguretat).

Per altra banda, la percepció i valoració subjectiva del risc de cada treballador pot no coincidir amb els criteris dels elements de l'empresa que avaluen els riscos dels diferents llocs de treball i estableixen els plans de prevenció, com a conseqüència de relacions socials al si de l'empresa (interaccions, clima laboral i percepció sobre la

política de prevenció de l'empresa per part dels treballadors) que poden expressar-se en forma de conflictes entre les diferents parts de l'empresa, i poden dur a una inadequada aplicació de les mesures preventives per insuficient acceptació d'aquestes mesures pels treballadors que les han d'aplicar (Espluga, 1996), o bé per la percepció per part dels treballadors de falta de compromís de l'empresa en matèria de salut i seguretat laboral (Garcia et al, 2004).

### **1.1.2.2. El sistema IJME**

El sistema IJME (Faverge, 1989) ens permet sistematitzar els elements que componen el lloc de treball, i analitzar el paper que hi juguen els factors humans en la producció de l'accident.

El lloc de treball està compost:

- d'un o més individus (I)
- que desenvolupen una tasca (J, "job")
- amb material o equips (M)
- en un entorn tecnicosocial determinat (E)

En aquest context, podem trobar una sèrie d'interaccions entre els distints elements del sistema, que es presenten de manera esquemàtica a la taula 4.

1. Predisposició individual als accidents (I). Es refereix a l'augment de probabilitat, en iguals condicions de risc, de certs treballadors o grups de treballadors de patir accidents en virtut de les seues característiques individuals, ja siguin biològiques, culturals, socials, etc. Aquesta teoria, que tingué un cert pes en èpoques anteriors, és en l'actualitat molt discutida i d'escassa utilitat preventiva (Cazamian, 1989).

2. Falta d'experiència (I). S'ha trobat associació entre el nivell d'experiència i la probabilitat de patir accidents de treball. La falta d'experiència pot incidir sobre els altres elements del sistema IJME:
  - Sobre l'individu (I), que pot desconèixer els codis de comunicació d'equips de treball consolidats.
  - Sobre la tasca (J), la qual cosa comporta un desconeixement de les possibles incidències que poden aparèixer en el procés de treball, els senyals d'alerta, etc.
  - Sobre la maquinària (M), per desconeixement de les seues característiques i elements perillosos.
  - Sobre l'entorn (E).
3. Interacció entre el treballador i la tasca (IJ). Hi ha diversos elements que tenen a veure amb el desenvolupament de la tasca que poden influir en el nivell de protecció del treballador i en la probabilitat de patir un accident. Hi trobem factors com ara l'habitució a la tasca, el treball en condicions penoses, el ritme de treball o el sistema de determinació del salari.
4. Restabliment d'una situació (IJ). Quan hi ha hagut una incidència en el procés productiu, el treballador es pot veure obligat a fer tasques de manera diferent a l'habitual, la qual cosa pot comportar canvis en el risc d'accident.
5. Utilització inadequada dels equips o maquinària de treball (IM). L'ús de maquinària o equips amb fins o de manera diferent a com estaven dissenyats, o degut a un disseny inadequat d'aquests equips, pot incrementar el risc d'accident.
6. Mala conservació dels equips de treball (IM).

7. Interferències (IE). Es produeixen quan s'estan realitzant diverses tasques de manera simultània en un mateix indret, la qual cosa pot donar lloc a diversos riscos per activitats conflictives, situacions d'interrelació o situacions d'intersecció.
8. Falta d'informació (IE). Deriven en general de problemes en els canals de comunicació dins de l'empresa, tant pel que fa a les relacions jeràrquiques com a la comunicació durant el procés de treball dins els mateixos equips de treball.

Taula 4. Interaccions en el sistema IJME

Individu	Predisposició individual (I)
	Falta d'experiència (I)
Tasca, "Job"	Interacció entre el treballador i la tasca (IJ)
	Restabliment d'una situació (IJ)
Maquinària, equips	Utilització inadequada (IM)
	Mala conservació (IM)
Entorn, ambient	Interferències (IE)
	Falta d'informació (IE)

## 1.2. ASPECTES GENERALS DE L'ANÀLISI DELS ACCIDENTS DE TREBALL

Alguns dels factors que expliquen la magnitud del problema dels AT són l'insuficient grau de coneixement i comprensió de les causes, necessaris per a la implementació d'intervencions preventives (Courtney et al, 1997; Rivara, 2003). L'epidemiologia té un paper crucial en la descripció del problema dels accidents, mitjançant el desenvolupament

d'estudis per a determinar l'efectivitat de les distintes intervencions preventives i ajudar a prendre consciència de la magnitud del problema als mitjans de comunicació, els qui prenen decisions en l'àmbit polític i institucional i la població (Thacker et al, 2003). La investigació sobre l'etiologia dels accidents parteix d'una adequada vigilància de les lesions per accident, que proporcione informació exacta i no esbiaixada dels accidents, de les circumstàncies en què s'han produït i de les conseqüències (Rivara, 2003).

La investigació epidemiològica dels ATM constitueix una prioritat, atesa la pèrdua de vides i els alts costos individuals i socials que comporta (Hagberg et al, 1997). Tanmateix, s'han realitzat pocs estudis epidemiològics sobre accidents de treball (AT) de caire etiològic (Benavides et al, 2001). La relació entre qualsevol població de treballadors i el seu entorn és dinàmica i canviant amb el temps; les condicions dels llocs de treball varien al llarg del temps, la força de treball envella, i els hàbits i la situació de salut dels individus canvien, i tot això pot alterar el risc de patir un AT; per això és important valorar aquest complex conjunt de variables en un intent de desenvolupar una nova comprensió dels efectes de les condicions de treball sobre els accidents, la incapacitat i la mort (Hagberg et al, 1997).

La mortalitat per AT ha estat estudiada la major part de les vegades de manera parcial i no s'han estudiat específicament les característiques distintives dels ATM des d'un punt de vista analític. Gran part dels estudis publicats se centren majoritàriament en un sector econòmic o àrea geogràfica determinada, o analitzen només un factor de risc o un grup reduït de factors de risc. Els estudis d'àmbit espanyol solen centrar-se en descripcions de la incidència de les lesions per AT, segons àrees geogràfiques (Escribà et al, 1994), sectors productius o mecanismes de producció, a partir de la informació aportada pels



documents de notificació d'AT amb baixa (Fraile et al, 2005; Zimmerman, 1997).

Degut a la regulació dels accidents de treball, que exigeix la remissió a l'administració laboral d'un document oficial de notificació de cada AT amb baixa, es disposa d'un conjunt de dades estadístiques tant del treballador (gènere, edat, antiguitat, tipus de contracte, entre altres), de l'empresa (nombre de treballadors, activitat econòmica, etc.), i de l'AT mateix (agent, mecanisme de producció,...) l'explotació de les quals permetria aprofundir-ne el coneixement (Fraile et al, 1993). Sobre la base d'aquestes dades, s'han realitzat estudis etiològics sobre AT específics, com ara els AT in itinere (Esteban et al, 1998).

Aquesta informació pot ser utilitzada per a la investigació etiològica dels ATM tenint en compte de manera simultània els factors laborals i individuals que poden jugar-hi un paper causal. També és útil per a comparar la distribució territorial dels ATM i avaluar l'impacte de la mortalitat per AT.

L'anàlisi de les lesions per AT pot assolir diferents nivells, individual i col·lectiu, que són complementaris i exigeixen tècniques d'estudi i abordatge pròpies (Castejón, 1997).

Per un costat, pot partir d'una perspectiva individual, en la qual s'explica l'accident de treball per la presència d'errors humans o errors tècnics dins de la interrelació entre el treballador i la màquina (Saari, 2001) i s'hi introdueix el concepte de predisposició personal, per a indicar que certs treballadors tindrien, entre les seues característiques individuals (psicològiques o biològiques), o com a conseqüència d'aquestes característiques, més facilitat per a generar el risc d'accident i patirien més dany (Esteban et al, 1998); per això, l'AT pot analitzar-se des del punt de vista del lloc de treball individual, bé a priori, avaluant-ne el risc d'aparició (Bestratén et al, 1993), o bé investigant-ne les causes

immediates quan ja s'ha esdevingut (Benavides et al, 2001; Monteau, 1989; Piqué, 1991; Fraile et al, 1993; Higgins et al, 2001).

Les lesions per AT poden estudiar-se també des del punt de vista estadístic (Bailer et al, 2003a; Benavides et al, 2001; Castejón, 1992; Gil, 1989), tant descriptiu com analític, podent abastar l'àmbit de l'estudi determinades empreses (Bryla, 1992; Zocchetti et al, 1994), activitats econòmiques –en conjunt o limitant-lo a sectors determinats– (Benavides et al, 2001; Hunting et al, 1993), regions geogràfiques (Goldberg et al, 1989; Husberg et al, 1998), o combinant diversos camps d'interès (Ore et al, 1996). L'anàlisi epidemiològica de les lesions per AT també pot centrar-se en les característiques de la població treballadora (Candela et al, 1993; Nordstrom et al, 1995) o del centre de treball (Oleinick et al, 1995).

Aquesta doble perspectiva es presenta en la taula 5.

Taula 5. Tipologia dels estudis per a investigar les causes de les lesions dels accidents de treball

Estratègia	Estudi	Tipus
Qualitativa	Estudi de cas	Arbre de causes
Quantitativa	Estudi epidemiològic	Descriptiu
		Casos i controls
		Cohorts
		Ecològics

Font: Adaptada de Benavides et al, 2001

Un altre nivell d'anàlisi de les lesions per AT és la seua consideració com a fenomen socioeconòmic, lligat als altres aspectes de l'economia, en particular els factors macroeconòmics que tenen a veure amb el mercat de treball o els factors de producció, com ara l'atur

(Becerra et al, 1986), l'ocupació temporal (Boix et al, 1997; Nola et al, 2001), el creixement econòmic o elements de l'organització del treball com ara la càrrega de treball (Castellà, 1999; Castellà, 2000; Castejón et al, 2005; Villanueva et al, 2002).

Per la seua banda, hi ha diferents enfocaments de l'anàlisi dels accidents, cadascú amb els seus objectius específics (Jorgensen, 2001):

- Anàlisi i determinació dels tipus d'accidents i els llocs en què es van produir, amb l'objectiu d'establir la incidència dels accidents en relació a factors com ara l'activitat econòmica, l'empresa, el procés de treball i els tipus de tecnologies.
- Anàlisi a partir del control de la incidència dels accidents, amb l'objectiu de detectar canvis, positius o negatius. Pot servir per a quantificar els efectes de les mesures preventives, o identificar nous elements de risc.
- Anàlisi per a establir prioritats entre diferents iniciatives que exigeixen un nivell elevat de medició de riscos, la qual cosa exigeix el càlcul de la freqüència i la gravetat dels accidents.
- Anàlisi per a determinar com han ocorregut els accidents i establir-ne les causes directes i indirectes, per a la selecció, elaboració i aplicació de mesures correctives i preventives concretes.
- Anàlisi de revisió o de control de riscos concrets o no identificats anteriorment.

### 1.3. PRINCIPIOS DE LA PREVENCIÓN DELS ACCIDENTS DE TREBALL

La meta de la prevenció dels accidents és millorar els resultats de les intervencions: menys accidents i amb menys seqüeles (Rivara, 2003).

Des d'una òptica preventiva, l'AT té una significació clara, perquè és un símptoma d'una fallada dels sistemes preventius (Maqueda et al, 1997). La investigació d'un accident individual, tot i que no es pot considerar ben bé prevenció, dona informació relativa a les causes, que poden ser corregides per a prevenir altres accidents, i permet engegar una acció preventiva concreta útil en la gestió quotidiana a mitjà i llarg termini. A més a més, la investigació sistemàtica dels accidents ocorreguts en un lloc determinat (fàbrica, secció, etc.) permet avaluar l'efectivitat de les mesures preventives adoptades (Castejón, 1997).

Els principis bàsics de la prevenció en les empreses es poden resumir en quatre punts (Skiba, 2001), arreplegats en la normativa espanyola en matèria de prevenció de riscos laborals (BOE, 1995b)\*\*:

---

\*\* Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

Artículo 15. Principios de la acción preventiva.

1. El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el artículo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales:

- a) Evitar los riesgos.
- b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
- c) Combatir los riesgos en su origen.

d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y

1. Eliminació del risc o perill.
2. Separació entre el treballador (o l'equip) i el risc.
3. Utilització de mecanismes de protecció individual.
4. Adaptació al risc mitjançant mesures com ara sistemes d'alarma o equips de control, informació sobre perills, motivació per a adoptar comportaments segurs, formació i educació per a la salut.

La prevenció dels accidents de treball s'ha abordat a partir de dues tendències metodològiques (Stout et al, 2002): per un costat, les ciències i tècniques que tenen a veure amb la seguretat (enginyeria, higiene industrial, gestió de la seguretat...), i per altre costat, l'enfocament de l'epidemiologia i la salut pública, que segueix les següents fases: i) identificació i priorització de problemes a través de la vigilància de les lesions per AT, ii) quantificació i priorització dels factors de risc mitjançant la investigació analítica de les lesions per AT, iii)

---

los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.

e) Tener en cuenta la evolución de la técnica.

f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.

g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.

h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.

i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

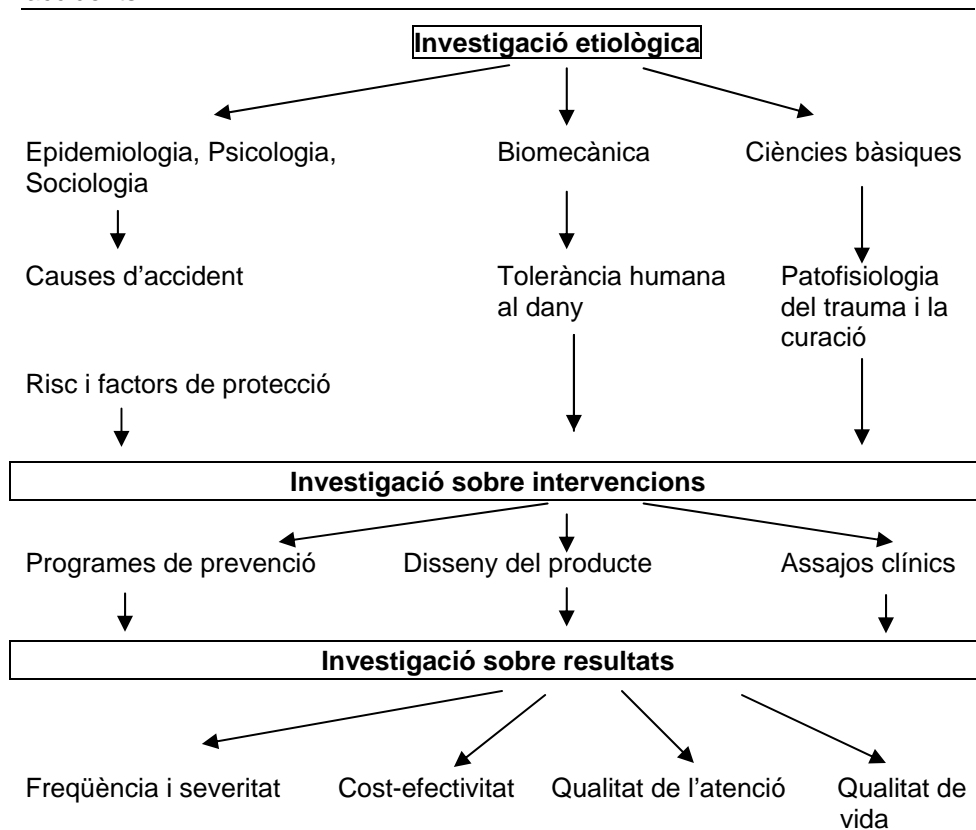
2. El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud en el momento de encomendarles las tareas.

3. El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

identificació d'estratègies existents o desenvolupament de noves estratègies de prevenció, incloent-hi l'avaluació i confirmació de la seua efectivitat, iv) implantació de les mesures més efectives de control de les lesions per AT a través de la disseminació i transferència de la tecnologia i, v) avaluació i monitoratge dels resultats de les intervencions preventives desenvolupades.

L'esquema general de la investigació biomèdica dirigida al control dels accidents, que es mostra a la figura 1, té tres passos: investigació etiològica, investigació sobre les intervencions preventives, i investigació sobre els resultats (Rivara, 2003).

Figura 1. Esquema general de la investigació biomèdica sobre el controls dels accidents



Font: Rivara, 2003

Des de la perspectiva de la Salut Pública, les estratègies preventives parteixen d'un altre enfocament, segons el principi que l'etiologia dels accidents és multifactorial i àmpliament prevenible (Higgins et al, 2001). L'efectivitat de les mesures de prevenció dels accidents depèn de la suficient comprensió de l'etiologia, que influeix en la selecció i la implementació de les intervencions (Courtney et al, 1997). Dins el marc general descrit en l'apartat 1.1.1., les polítiques de salut i seguretat en el treball tracten de millorar tant les condicions de treball com el context socioeconòmic que les determina, amb la finalitat d'incrementar la salut i el benestar dels treballadors (Duran et al, 2004).

Des del punt de vista de la Salut Pública, el model bàsic de prevenció (Smith et al, 2001) es basa en un cicle que inclou i) la vigilància epidemiològica, ii) la investigació etiològica (l'estudi de les causes) i, iii) la intervenció i l'avaluació epidemiològica de la intervenció.

i) La vigilància en Salut Pública és la recollida sistemàtica i contínua, l'anàlisi, la interpretació i la difusió de dades sanitàries per a ús en l'acció de salut pública amb l'objectiu de reduir la morbiditat i la mortalitat i millorar la salut i la seguretat (Horan et al, 2003). En el camp de la Salut Laboral, la vigilància es pot considerar com el seguiment dels accidents, malalties, riscos i exposicions laborals, utilitzat per a guiar els esforços adreçats a millorar la salut i la seguretat laborals, i monitoritzar-ne les tendències al llarg del temps. La vigilància inclou tant el conjunt de la població o grups de població com els individus. En aquest últim cas, es refereix sovint a les accions de cribratge dels treballadors per tal de detectar precoçment alteracions de salut degudes a exposició a riscos laborals (CDC, 2005). Un dels propòsits principals de la vigilància és la determinació de grups d'alt risc mitjançant l'anàlisi per sectors d'activitat per a orientar adequadament la investigació i la prevenció, atès que els problemes de salut tenen pautes de risc

diferencial (Horan et al, 2003); per exemple, un estudi del NIOSH determinà que existia un major risc de mortalitat per accident de treball als EUA durant els anys 80 en treballadors de gènere masculí, d'edat avançada, de raça negra, del sector primari i dels estats de l'oest (Smith et al, 2001).

ii) La investigació etiològica permet comprovar les hipòtesis referents als determinants de les malalties i les lesions mitjançant la realització d'estudis controlats, normalment d'observació, però també experimentals, i identificar factors de risc modificables (incloent-hi comportaments organitzatius i individuals que donen lloc a condicions insegures) sobre els quals es puguin desenvolupar programes preventius.

iii) L'avaluació és un procés amb què es pretén determinar, de la manera més sistemàtica i objectiva possible, la importància, efectivitat i repercussió de les activitats, tot tenint en compte els seus objectius. L'avaluació s'utilitza en dues vessants: a) determinar si s'han assolit els objectius establerts, sense prendre en consideració les causes dels canvis, i b) determinar l'efectivitat de les polítiques, els programes i les intervencions específiques.

L'avaluació inclou tant la intervenció (activitat o instrument usat amb la meta de reduir o prevenir lesions) com els programes, que proporcione informació sobre la conveniència de generalitzar aquestos programes (Doll et al, 2003).

La determinació de les activitats preventives a portar a terme (Smith et al, 2001) es fa a partir dels resultats de la investigació etiològica, als quals s'incorporen els coneixements de les ciències del comportament aplicades, la promoció de la salut, l'economia de la salut i la psicologia industrial, amb l'objectiu de determinar les causes



ambientals modificables que afecten els treballadors, les empreses i els directius, i donen lloc a la generació i manteniment dels riscos. La selecció de les mesures preventives segueix els següents principis:

- Les mesures de prevenció s'han de basar en la valoració i avaluació prèvies.
- Les mesures de control que protegeixen automàticament el treballador són més efectives que les que exigeixen un canvi de comportament individual.
- Cal reconèixer tanmateix la importància de la modificació del comportament d'empreses, directius i treballadors, i la impossibilitat d'eliminar tots els riscos en l'entorn de la fase de producció.
- S'han de prendre en consideració totes les opcions disponibles incloent-hi no només les que redueixen l'existència de lesions, sinó la gravetat i les conseqüències a llarg termini; la selecció de les intervencions s'ha de fer en funció de la importància relativa dels factors causals i, principalment, en funció de l'eficàcia de la mesura, tant abans de la producció de l'accident tot evitant que es produïska (prevenció primària), com reduint la gravetat de la lesió una vegada s'ha produït (prevenció secundària) o les seqüeles a mitjà o llarg termini (prevenció terciària).

En aquest context, els principals obstacles a la millora de la prevenció dels AT són els següents (Stout et al, 2002):

- Moltes de les tècniques i estratègies preventives no han estat avaluades.
- L'aplicació de les tècniques que s'han mostrat efectives no s'han implantat amb la suficient amplitud, degut a la

multiplicitat de persones i instàncies de presa de decisions i al fet que la implantació no es considera sovint cost-efectiva.

- La difusió de les tecnologies, estratègies i productes preventius és sovint lenta entre les instàncies de presa de decisions.

#### **1.4. FACTORS ASSOCIATS ALS ACCIDENTS DE TREBALL MORTALS**

Estudis desenvolupats en diversos països del món, com ara Itàlia, Corea, els EUA, Austràlia o Nova Zelanda, mostren una disminució de les taxes d'ATM en els últims anys (Ahn et al, 2004; Bailer et al, 1998; Fabiano et al, 2001; Feyer et al, 2001b; Feyer et al, 2001c; Loomis et al, 2003; Zhu et al, 2000). Aquesta disminució ha estat desigual en funció del sexe, l'edat, l'ocupació, el sector d'activitat econòmica o la situació geogràfica. Per exemple, encara que la freqüència d'ATM va disminuir en conjunt a Suècia en el període 1988-1997, es va produir un increment en el sector primari, principalment en treballadors d'edats més avançades (Thelin, 2002).

En canvi, en països en vies de creixement econòmic, com ara Xina, s'ha registrat un augment de la freqüència d'ATM, degut al desenvolupament de grans infraestructures i associat a un augment molt important de la càrrega de treball (Zhu et al, 2000) i en altres, com ara l'antiga Iugoslàvia, la freqüència d'ATM ha variat al llarg de la dècada dels anys 90 del segle passat, associada a alguns indicadors d'activitat econòmica com ara el consum d'energia (Glavaski et al, 2003).

A Itàlia, durant la segona meitat del segle XX, es va produir una disminució continuada de la freqüència d'AT al llarg del període (tret dels anys 93-98), associada a l'evolució de l'índex de producció industrial; la construcció i el transport foren els sectors amb taxes més altes d'ATM (Fabiano et al, 2001).

A Corea, la freqüència d'ATM ha anat disminuint en els últims anys. Els sectors econòmics d'aquest país on la incidència és més alta són la mineria i la construcció. En conjunt, la seua freqüència d'AT és molt superior a la que es registra als EUA; els factors que podrien explicar aquestes disparitats inclouen diferències reals en el risc d'accident en els dos països, o diferències en el sistema de protecció front als accidents de treball, en la definició legal d'aquesta contingència o en els sistemes d'informació (Ahn et al, 2004).

Als EUA, el nombre d'accidents de treball mortals ha anat disminuint al llarg del segle XX, i això s'ha atribuït principalment a la disminució d'esdeveniments catastròfics, que involucren un gran nombre de treballadors; no obstant, aquesta reducció no ha estat similar en tots els sectors, i fins i tot en alguns sectors d'activitat econòmica s'ha produït un increment (Stout et al, 2002). Durant els anys 80 i 90 del segle XX, la disminució de la freqüència d'ATM fou més ràpida en treballadors del sexe masculí —encara que les treballadores experimentaren un fort increment pel que fa als ATM en el sector primari (Bailer et al, 1997)—, persones joves, i a les àrees del sud i l'oest del país (Loomis et al, 2003; Stout et al, 1996) i més acusada en els sectors de serveis, la agricultura i el comerç que en la indústria (Bailer et al, 1998); les taxes més altes d'ATM corresponien a treballadors negres i hispans, i s'observà un increment en el grup dels treballadors hispans (Richardson et al, 2004b), i una disminució en el cas dels treballadors negres (Stout et al, 1996).

Comparats amb la Unió Europea, els EUA presenten xifres de mortalitat per AT més altes, però això podria ser degut a diferències en els sistemes d'informació d'ambdues àrees, amb una major exhaustivitat per part del sistema nord-americà (Benavides FG, 2003b).

Comparada amb els EUA i Austràlia, Nova Zelanda presenta en conjunt les taxes més altes d'ATM; Austràlia ocupa una posició intermèdia i els EUA la més baixa; les diferències es deuen a diferències en la distribució de la població ocupada per sectors econòmics (Feyer et al, 2001c). En tots els casos, les taxes més altes corresponen a treballadors del gènere masculí, treballadors d'edats més avançades i del sector primari (Feyer et al, 2001b; Feyer et al, 2001c).

Un factor superestructural que pot haver influït en la davallada de la freqüència d'ATM en aquests països és el fenomen de la desindustrialització, que suposa canvis importants en l'organització del mercat de treball i disminució de la població treballadora sotmesa a riscos més elevats d'AT (Loomis, 2004); tanmateix, la desindustrialització només explica, segons aquests estudis, un 10-15% de la variabilitat total en la freqüència d'AT.

Un estudi desenvolupat als EUA (Richardson et al, 1997), trobà que la davallada general de la freqüència d'ATM en la dècada dels anys 80 del segle passat va anar acompanyada per un augment dels accidents de treball mortals en empreses del sector industrial tradicional manufacturer, caracteritzades per treball intensiu, baixa productivitat i pèrdua de força de treball, la qual cosa suggereix relacions entre el fenomen de les lesions per AT en general i les lesions per AT mortals en particular i les condicions de treball en un sentit ampli.

Existeixen diferències pel que fa a l'edat, el gènere o el grup ètnic en la freqüència d'AT mortals en pràcticament tots els sectors

econòmics (Ahonen et al, 2006; Bailer et al, 1997; Bailer et al, 2003; Barreto et al, 1997; Bennet et al, 1984; Breslin et al, 2005; Dimich-Ward et al, 2004; Kisner et al, 1997; Loomis et al, 1997; Ore, 1998; Pratt et al, 1996; Salminen, 2004; Saruda et al, 2003; Solomon, 2002).

Alguns dels estudis revisats troben taxes menors de mortalitat per accident de treball entre els joves comparats amb els treballadors adults, sobretot en homes (Loomis et al, 1997; Salminen, 2004; Thelin, 2002); les taxes més altes entre els joves es produïen en les empreses petites del sector de la construcció amb poques mesures de seguretat (Saruda et al, 2003).

Per la seua banda, estudis sobre accidents en el sector de l'agricultura (Solomon, 2002; Thelin, 2002) han trobat un major risc de mortalitat en treballadors de 55 anys o més, atribuïble a factors com ara exposició diferencial al risc, disminució de la capacitat sensorial i velocitat de resposta, o menor capacitat de supervivència al trauma.

Segons diversos estudis, els homes tenen un risc superior a les dones a patir accidents de treball mortals. Una recent revisió de l'Agència Europea de Seguretat i Salut al Treball (European Agency for Safety and Health at Work, 2003) indica que els homes tenen un risc almenys tres vegades superior a les dones de patir un accident greu o mortal, i el doble si s'ajusta per les hores treballades per gènere. Les diferències en freqüència d'AT entre homes i dones podrien explicar-se per una exposició diferencial a factors de risc laboral associada a una divisió sexista del treball, amb llocs de treball amb diferents graus de requeriments segons el gènere (Smith et al, 2004); de fet, les dones i els homes no sols presenten taxes de lesions per AT diferents, sinó també tipus diferents d'accident de treball (European Agency for Safety and Health at Work, 2003). Un estudi realitzat amb llauradors mostrà una major freqüència d'AT mortals en homes, particularment en majors de

60 anys, i amb diferències per edat i sexe pel que fa als mecanismes de producció dels accidents mortals (Dimich-Ward et al, 2004). No obstant, un estudi centrat en els accidents de treball mortals i el gènere mostrà una major mortalitat de les dones en el sector de la construcció comparada amb els homes de la mateixa categoria professional, amb una pèrdua major d'anys potencials de vida (Ore, 1998).

Un estudi ha trobat associació directa entre la gravetat de l'accident de treball i l'edat per un costat, i inversa pel que fa a la reincorporació, probablement degut a l'*efecte del treballador sa* (Pransky et al, 2005).

Altres estudis troben les taxes de mortalitat més altes en el sector primari, la mineria i la construcció, especialment en els treballadors més vells (Kisner et al, 1997; Pratt et al, 1996; Thelin, 2002). Un estudi sobre accidents de treball mortals en el sector de la construcció als EUA trobà, a més a més de les diferències esperades en les taxes segons ocupació, taxes més altes en funció de la raça o ètnia dels treballadors, comparant els hispans o afroamericans amb els blancs, probablement per una desigual distribució per ocupació segons la raça o ètnia dels treballadors (Sorock et al, 1993). Un altre estudi ha trobat taxes més altes d'AT, mortals i no mortals, en els treballadors estrangers a Espanya (Ahonen et al, 2006).

Finalment, un estudi desenvolupat a Brasil en el sector de l'acer mostra l'associació directa entre els accidents de treball mortals i l'exposició a condicions ambientals desfavorables (soroll, calor, pols i gas), el treball a torns, el treball manual, i determinats llocs de treball del sector siderometal·lúrgic i de la distribució d'energia i aigua, i una associació inversa amb els anys d'escolarització i el nivell salarial (Barreto et al, 1997).

## **1.5. ELS ACCIDENTS DE TREBALL MORTALS A LA UNIÓ EUROPEA I ESPANYA**

L'Organització Internacional del Treball estimà la taxa mitjana d'accidents mortals al treball en 1994 de 14,0 per 100.000 treballadors, amb un total de 335.000 treballadors morts per accident de treball en el món i 350.000 en l'any 1998. Les taxes d'ATM variaven segons els països i els sectors d'activitat degut a problemes derivats de les diferències arreu del món pel que fa a la definició legal de l'accident de treball mortal i a la fiabilitat i exhaustivitat dels sistemes d'informació i compensació, i es considerava que les taxes d'ATM tendrien a augmentar en els anys posteriors (Hämäläinen et al, 2006; Takala, 1999). Per altra banda, es considera que hi ha una subestimació del pes real de les lesions per AT en el món derivada de la falta d'exhaustivitat dels sistemes de registre i les diferències en la consideració de dany laboral en els diversos països (Concha-Barrientos et al, 2005).

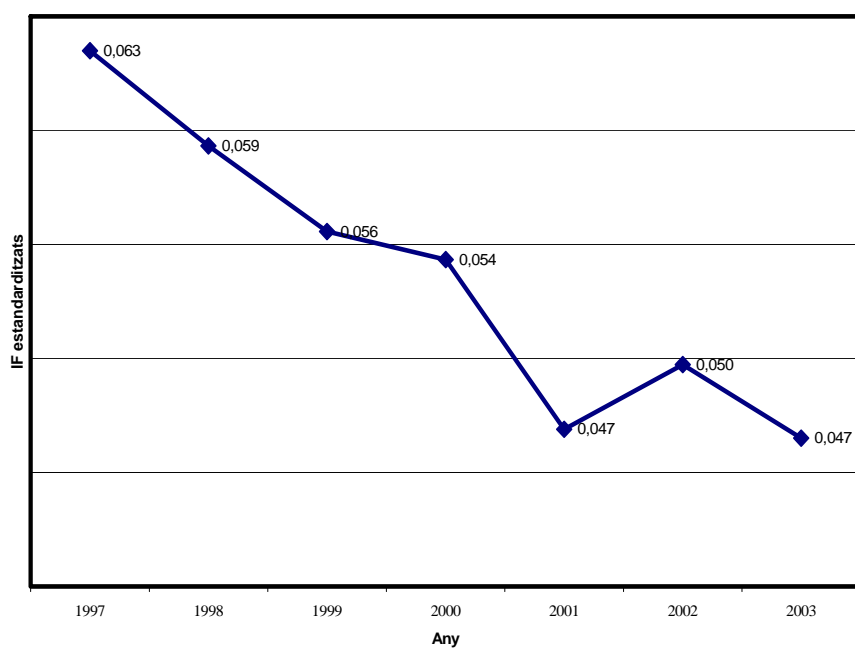
L'any 2004 es van produir 955 accidents de treball mortals (ATM) a Espanya, la qual cosa constitueix un important problema de salut laboral i, per extensió, de salut pública. Alguns estudis situen els AT com a cinquena causa de mort en la població de 20 a 34 anys (Maqueda et al, 1997). Cada dia es produeixen aproximadament 3 accidents de treball mortals i 3000 lesions amb baixa laboral per accident de treball a Espanya, la qual cosa suposa una pèrdua de 20 milions de jornades de treball cada any (Santamaría et al, 2005).

L'evolució de la freqüència dels accidents de treball mortals a Espanya en els últims anys ha estat de disminució continuada, mentre que el total d'accidents amb baixa (mortals i no mortals) en el mateix

període ha experimentat un increment al punt mig del període, tal com es pot veure a les figures 2 i 3, que abasten des de l'any 1997 al 2003.

Els índexs de freqüència han estat elaborats amb taxes estandarditzades segons l'estructura de la força de treball per activitat econòmica (Ferri, 1985; Zocchetti et al, 1994; Castejón et al, 2005), prenent com a referència la població ocupada afiliada a la Seguretat Social l'any 2000.

Figura 2. Evolució dels accidents de treball mortals a Espanya 1997-2003.



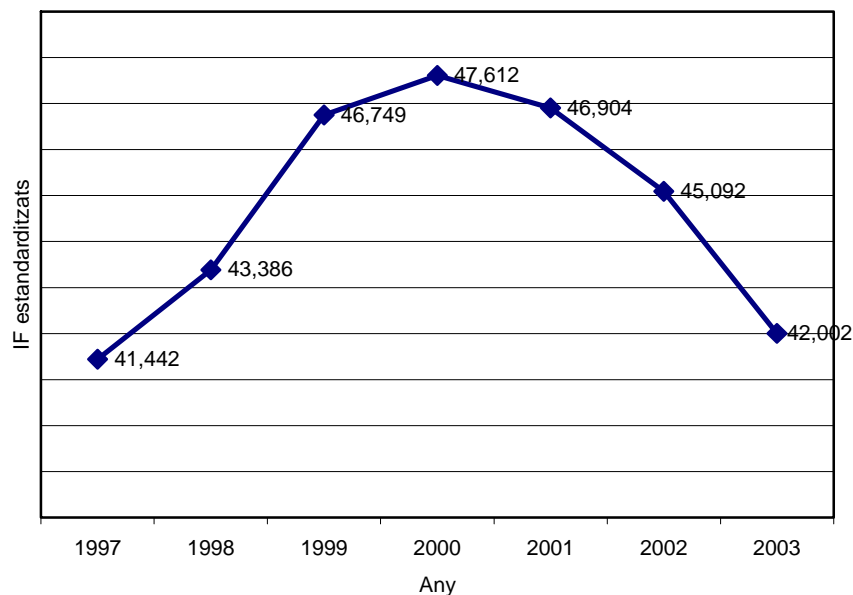
IF estandarditzats: Índex de freqüència d'AT estandarditzats segons sector d'activitat econòmica. (IF= AT/Treballadors \* 1000).

Font: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Boletín de Estadísticas Laborales. Elaboració pròpia.



Aquesta evolució distinta suggereix que hi ha factors diversos associats a la producció dels accidents de treball que actuen de manera diferent en funció de la seua gravetat, tesi assenyalada amb anterioritat per alguns autors (Bruce et al, 1999; Salminen et al, 1992; Saloniemi et al, 1998) i que és precisament la que s'investiga en aquest treball.

Figura 3. Evolució dels accidents de treball amb baixa a Espanya, 1997-2003



IF estandarditzats: Índex de freqüència d'AT estandarditzats segons sector d'activitat econòmica. (IF= AT/Treballadors \* 1000)

Font: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Boletín de Estadísticas Laborales. Elaboració pròpia.

Un estudi recent (Santamaria et al, 2005; Santamaria et al, 2006) assenjala una disminució de la incidència d'ATM a Espanya d'un 4,3% anual en el període de 1992 – 2002, que suposa un descens del 38% en

el risc d'ATM en el període estudiat. Segons Santamaria et al (2006) les explicacions a l'evolució temporal dels ATM assenyalada es poden buscar, segons les hipòtesis de Loomis et al (2004), en els canvis en l'estructura productiva per un costat, i en l'increment dels recursos destinats a prevenció per les empreses i l'administració. Els autors consideren que aquest descens trobat a Espanya és degut en part a la modificació de l'estructura de la població laboral espanyola en el període 1992 – 2002, ja que, si s'estandarditzen les taxes d'incidència en el període, la davallada es pot quantificar només en un 13%. Tal com assenyala Pérez (2006) en relació a l'estudi de Santamaria et al (2006), en el període estudiat s'ha produït una migració de treballadors de sectors amb alta freqüència d'AT mortals a altres sectors amb menys mortalitat per AT. Aquesta mobilitat és menor en els treballadors de més edat, la qual cosa explicaria la menor disminució del risc en aquest grup de treballadors.

El nombre total estimat d'accidents de treball a la Unió Europea és de 7,6 milions aproximadament. En l'any 2001 hi hagué aproximadament 4900 accidents de treball mortals: això vol dir que un treballador de la Unió Europea és víctima d'un accident de treball cada 5 segons, i que un treballador mor cada dues hores per causa d'accident de treball (European Commission, 2004).

L'evolució temporal dels accidents de treball mortals és de disminució any rere any des del 1994, similar a Espanya i al conjunt dels estats de la Unió Europea, tal com mostra la taula 6, elaborada per la Comissió Europea (European statistics on accidents at work (ESAW) – Methodology – 2001 edition, European Commission, DG Employment and social affairs, Health & safety at work series, OPOCE catalogue number KE-42-02-569-EN-C). La disminució dels accidents de treball mortals a Espanya fou de moderada a baixa, comparada amb altres

països de la Unió Europea (Benavides et al, 2002; Benavides et al, 2005).

Com es pot veure a la taula 6, les dades corresponents a Espanya estan sistemàticament per damunt dels valors del conjunt de la Unió.

Taula 6. Indicador estructural I62 Qualitat del treball: Índex anual de la taxa d'incidència d'accidents de treball mortals. Evolució de la taxa estandarditzada d'incidència d'accidents de treball per Estat Membre i any. Accidents mortals segons 9 branques d'activitat de la NACE, índex de 1998= 100, excepte NL (Holanda) 1999=100.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
EU-15	115	109	106	100	100	85	79*
EUR-12 <sup>(2)</sup>	115	105	103	95	100	83	78*
B	194	190	177	100	100	106	100
DK	90	106	97	74	100	71	61
D	123	100	117	90	100	80	70
EL	116	116	100	76	100	170	73
E	127	127	107	115	100	91	85
F	108	88	90	103	100	85	85
IFL	66	71	56	120	100	119	39
I	106	96	82	84	100	68	66
L	:	113-i	271-i	184-i	100	40-i	149-i
NL	:	:	114	122	100	111	115
A	104	131	118	104	100	100	100
P	109	103	127	108	100	79	79*
FIN	150	117	71	117	100	75	88
S	162	177	162	169	100	85	85
UK <sup>(3)</sup>	106	100	119	100	100	88	88
NO <sup>(4)</sup>	:	:	:	:	100	56	88
US <sup>(4)</sup>	120	112	109	106	100	97	93

Accidents de trànsit i accidents de transport durant el treball exclosos.

(1) Branques de la NACE: Agricultura, Manufactures, Energia i aigua (exclosa en 1994), Construcció, Comerç i reparacions, Hoteleria, Transport i comunicacions, Intermediació financera, Immobiliàries.

(2) EUR-12: Eurozona (EUR-11 fins 1996 / EUR-12 des de 1997)

(3) UK: només Gran Bretanya

(4) NO i US: inclou accidents de trànsit i accidents de transport durant el treball

De fet, la freqüència de les lesions per AT a Espanya és anormalment elevada en relació amb els nivells de desenvolupament econòmic i social (Castejón et al, 2005).

A partir de les dades sobre accidents de treball de 1999, es calcula que Espanya té un excés de lesions mortals del 35% (Duran et al, 2004).

Taula 7. Accidents laborals mortals i taxa d'accidents laborals mortals cada 100000 treballadors en 17 països de l'OCDE, 1994

País	Nombre	Taxa per 100000 treballadors
Espanya	1029	8,43
Portugal	258	5,76
Itàlia	1154	5,66
Canadà	725	5,45
Estats Units	6632	5,39
Alemanya	1712	4,75
Àustria	160	4,28
Irlanda	50	4,09
Bèlgica	150	3,99
França	806	3,68
Dinamarca	75	2,94
Finlàndia	55	2,64
Grècia	83	2,19
Noruega	42	2,06
Regne Unit	211	0,82
Suècia	234*	2,24**
Holanda	-	-

\* Accident d'un ferri en el Bàltic (146 morts). \*\* Extraent les 146 morts en l'accident del ferri del Bàltic

Font: Rueda, 2004

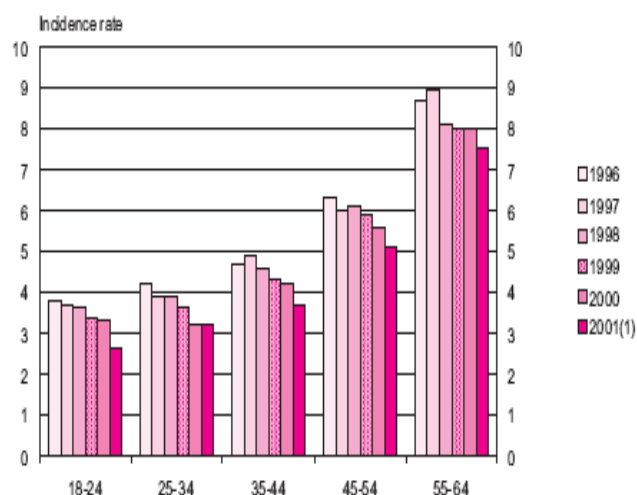
Aquesta freqüència més alta d'accidents de treball mortals a Espanya comparada amb altres països del nostre entorn socioeconòmic també es constata quan es comparen les taxes d'AT mortals dels països de l'OCDE, tal com mostra la taula 7.

Pel que fa al gènere en relació als accidents de treball mortals, la disminució de la freqüència d'AT és bastant consistent per a tots els sectors econòmics i ambdós gèneres. No obstant això, els homes encara tenen un risc onze vegades més elevat de patir un accident mortal. Aquesta diferència és parcialment deguda al fet que els homes treballen amb més freqüència en sectors amb alt risc d'accident i ho fan amb més freqüència a temps complet, per la qual cosa estan exposats al risc d'accident durant més temps cada dia. Tanmateix, fins i tot si s'ajusta per sector d'activitat i duració de la jornada laboral, els homes tenen un risc dues vegades major de patir accidents de treball mortals en relació amb les dones, degut en part a diferències en les tasques realitzades per homes i dones fins i tot en el mateix sector d'activitat econòmica (European Commission, 2004).

Pel que fa a l'edat, hi ha més accidents en el treballadors joves, però els accidents de treball mortals es produeixen amb més freqüència en els treballadors de 55-64 anys, tal com mostra la figura 4.

A la figura es pot veure també que els accidents de treball mortals han disminuït lleugerament a la Unió Europea en tots els grups d'edat des de 1996 (European Commission, 2004).

Figura 4. Taxa d'incidència d'accidents de treball mortals per edat. EU-15, 1996-2001.



(1) Valors estimats. Els valors de 2001 per a EU-15 són provisionals, i les dades per a PT (Portugal) només estan disponibles per a l'any 2000.

NB. Taxa d'incidència per 100.000 treballadors. Inclou accidents de trànsit durant el treball.

Font: Eurostat-European Statistics on accidents at work (ESAW)

Font: European Commission, 2004

En el període 1992-2002, la incidència d'accidents de treball mortals a Espanya passà de 9,8 a 6,1 AT per 100.000 assalariats, la qual cosa representa una disminució global del 38%, a un ritme anual de  $-4,3\%$ , més acusat entre 1992 i 1995; la disminució de la incidència d'accidents de treball mortals fou més acusada en dones i en treballadors amb contracte indefinit. La disminució de la freqüència dels AT mortals s'explica en part pels canvis en l'estructura de la població laboral, amb una disminució dels sectors de la pesca i la indústria extractiva i l'augment del sector de serveis. Les polítiques preventives desenvolupades des de l'any 1995 no semblen haver tingut un impacte

significatiu (Santamaría et al, 2005). La taula 8 mostra la incidència de lesions per accident de treball (LAT) de naturalesa traumàtica esdevinguda durant la jornada de treball per 100.000 assalariats en 1992 i percentatge de canvi anual de la incidència entre 1992-2002 segons activitat econòmica, contracte, edat i sexe.

Taula 8. Incidència de lesions per accident de treball (LAT) de naturalesa traumàtica esdevinguda durant la jornada de treball per 100.000 assalariats en 1992 i percentatge de canvi anual de la incidència entre 1992-2002 segons activitat econòmica, contracte, edat i sexe.

	Incidencia 1992	Porcentaje de cambio anual <sup>1</sup>	Intervalo de confianza al 95%	
<b>Actividad económica</b>				
Creceen más del 50 %	10,7	-4,4	-5,5	-3,4
Creceen entre 25% y 50%	7,1	-2,6	-4,6	-0,6
Creceen hasta 25 %	10,4	-5,9	-7,7	-4,1
Decreceen	52,5	-1,2	-4,1	1,9
<b>Contrato</b>				
Indefinidos	6,2	-4,3	-5,0	-3,6
Temporales	14,0	-2,3	-4,0	-0,6
<b>Edad (en años)</b>				
16 a 24	8,2	-3,7	-6,7	-0,6
25 a 39	8,1	-4,2	-5,1	-3,3
40 a 59	12,7	-4,9	-6,0	-3,8
60 y más	10,6	-1,9	-4,9	1,2
<b>Sexo</b>				
Hombres	14,3	-3,4	-4,3	-2,4
Mujeres	0,6	-7,6	-10,7	-4,5
<b>Total</b>	<b>9,8</b>	<b>-4,3</b>	<b>-5,3</b>	<b>-3,4</b>

<sup>1</sup> Porcentaje cambio anual = 100 x [exp(b<sub>i</sub>)-1].

Font: Santamaría et al, 2005.

Pel que fa a la distribució territorial dels ATM a Espanya, les dades no estandarditzades de 2000-2002 assenyalen Cantàbria, Galícia, La Rioja, Navarra i Astúries com les comunitats autònomes amb més incidència d'accidents de treball mortals, mentre que Madrid, Balears, Canàries, Catalunya, València i Andalusia són les comunitats autònomes amb menys incidència.



Amb aquestes mateixes dades, els col·lectius de treballadors amb major risc de mort per lesions laborals són, per ordre, els maquinistes i conductors, els treballadors qualificats de l'agricultura i la pesca, els treballadors qualificats de la construcció i la indústria extractiva, els treballadors no qualificats de la construcció i peons, i els metal·lúrgics i mecànics.

La naturalesa i localització de les lesions en el cas dels accidents de treball mortals en el període 1999-2001 a Espanya foren, en primer terme i a gran distància, les lesions múltiples (Morales et al, 2004b).

Per altra banda, el risc de lesió mortal és dues vegades més elevat entre els treballadors temporals que entre els qui tenen contractes indefinits (Duran et al, 2004).

En conjunt, el cost de l'assistència sanitària derivada dels AT, mortals i no mortals, fou l'any 2000 de 4357 milions € (Benavides et al, 2004a). Per la seua banda, el cost d'un episodi d'incapacitat laboral mitjà per AT, en euros constants, ha disminuït en el període 1998-2001, degut precisament a la disminució de la gravetat atribuïble al descens dels accidents de treball mortals (Morales et al, 2004a).

En el cas dels accidents mortals als països de l'OCDE, un estudi n'ha trobat associació amb el nivell de fortaleza sindical, mesurada a partir de variables com ara el nombre d'afiliats, la cobertura dels convenis col·lectius, la jornada anual per persona i el salari en dòlars per hora en la manufactura (Rueda, 2004). Per altra banda, un estudi sobre accidents de treball mortals en el sector de la construcció (Saloniemi et al, 1998) no trobava elements que donaren suport a una associació entre el cicle econòmic i la freqüència dels AT mortals.

L'evolució temporal dels accidents de treball amb baixa (mortals i no mortals) durant la dècada dels anys 90 del segle XX a Espanya s'ha

trobat associada en alguns estudis empírics (Becerra et al, 1986; Castellà 1999; Castellà 2000; Villanueva et al, 2001) a factors macroeconòmics com ara la taxa d'atur, el creixement econòmic i la càrrega de treball. D'acord amb aquests estudis, la perillositat del treball (risc d'accident per unitat de treball) sembla ser independent de la quantitat de treball (relacionada amb el nombre de treballadors), tot i que sembla relacionada amb la càrrega de treball (nombre d'unitats o cicles de treball realitzats per treballador i any), la qual depèn del temps de treball i del ritme de treball. Amb aquestes premisses, la variació en la demanda de treball repercutirà sobre l'ocupació (quantitat de treball) i sobre la càrrega de treball dependent del moment del cicle econòmic: a l'inici d'una etapa expansiva de l'economia es produirà un increment de la càrrega de treball, per a, més endavant, produir-se un increment de la força de treball (treballadors i hores treballades) amb una elevada càrrega de treball. En aquest context, l'augment del ritme de treball i la fatiga associats a una càrrega de treball alta, i la inexperiència associada a la incorporació de nous treballadors, són factors que incrementen el riscos. Contràriament, quan arriben les fases recessives de l'economia, disminueix la càrrega o intensitat de treball i disminueix la força de treball a expenses dels treballadors amb menys experiència, per la qual cosa disminueix l'índex d'incidència (Castellà 1999; Castellà 2000; Castejón et al, 2005).

Altres autors han plantejat explicacions alternatives sobre els mecanismes que hi ha davall de l'evolució de la freqüència de les lesions per AT en relació amb els canvis del cicle econòmic. La disminució de la freqüència de les lesions per AT es relaciona des d'aquest punt de vista amb les fases de recessió econòmica per la disminució de l'activitat laboral en sectors d'alt risc com ara la construcció, mentre que en fases expansives de l'economia es produiria

un increment de l'ocupació amb contractes precaris, amb major risc d'accident (Escribà et al, 1994).

No obstant, cal dir que l'associació entre la freqüència d'AT i el cicle econòmic que es dona a Espanya no apareix de manera tan clara a altres països de l'entorn, com ara França o Alemanya, en els quals la freqüència de lesions per AT ha anat reduint-se de manera lenta però constant des dels anys 60 del segle XX. La diferència sembla raure en elements com ara la rotació de l'ocupació i la feblesa del sistema preventiu (Benach et al, 1999; Castejón et al, 2005).

La rotació és el nombre de contractes temporals dividit pel nombre de treballadors temporals. A Espanya aquest índex és significativament alt comparat amb l'entorn i es troba fortament associat a l'evolució de l'índex d'incidència dels AT, particularment en el decenni 1993-2003. La rotació implica falta d'experiència en el lloc de treball i increment de la càrrega de treball, factors que, com s'ha dit, es troben associats a un increment del risc d'accident de treball (Castejón et al, 2005).

Per la seua banda, es considera que el sistema preventiu espanyol no és prou sòlid com per controlar el paper dels factors superestructurals i distals associats a la freqüència dels AT. El sistema preventiu espanyol presenta una sèrie de disfuncions en camps com ara l'assegurament, la informació, la recerca, la inspecció, la gestió i la formació (Castejón et al, 2005).

1. Pel que fa a l'assegurament, s'han assenyalat disfuncions com ara:

- Excessiva orientació a les grans empreses<sup>6</sup>, la qual cosa implica una capacitat limitada per a influir sobre elles
- Competència entre les entitats, que els lleva efectivitat i capacitat de pressió sobre les empreses
- No instauració de penalitzacions a les empreses amb més freqüència de lesions per AT

2. Pel que fa al sistema d'informació, s'ha detectat:

- Subestimació dels accidents mortals, ja que no inclou els accidentats que no moren a l'acte; aquesta subestimació s'ha situat entre el 9% i el 10%, segons els autors (Benavides et al, 2003a).
- Subestimació dels accidents greus, per pressions de l'empresa afavorides per les disfuncions en el sistema d'assegurament comentades adés.
- Sobredeclaració d'accidents en incloure accidents esdevinguts en àmbits no laborals: la llar, l'esport, etc.

Les disfuncions en el sistema d'informació dins el dispositiu preventiu general semblen haver-se agreujat pel que fa a la informació sobre accidents de treball amb la implantació del nou sistema de declaració d'accidents de treball per via electrònica Delta (BOE, 2002), amb pèrdua de dades sobre accidents i disminució de la qualitat de la informació, especialment pel que fa a les variables més complexes, com

---

<sup>6</sup> L'excessiva orientació a les empreses fa referència a la dependència econòmica respecte dels grans clients que poden patir els Serveis de Prevenció aliens, en un àmbit de lliure competència, que pot incentivar la contractació dels Serveis de Prevenció que plantegen menor nivell d'exigència en l'aplicació de mesures preventives.

ara les circumstàncies de l'accident o l'agent material (Artieda, 2004; López-Jacob et al, 2005).

3. En relació amb la recerca, es considera que és clarament insuficient en el camp de la prevenció de riscos laborals, com mostra, entre altres dades, la baixa proporció de tesis doctorals en aquesta àrea de coneixement (Duran et al, 2005).
4. Pel que fa a la inspecció, es troben diversos elements limitadors de la seua eficàcia:
  - Falta de formació específica dels inspectors en matèria de prevenció de riscos laborals.
  - Disfuncions derivades de l'adaptació del sistema de la Inspecció de Treball i Seguretat Social a l'estructura administrativa de l'Estat de les autonomies.
  - Inspecció dirigida principalment a la comprovació del compliment formal de la normativa.
5. Entre els elements de l'àmbit de la gestió i la normativa que distorsionen i poden afeblir el sistema preventiu, trobem la concurrència en situació de desigualtat entre els serveis de prevenció propis i aliens i, dins d'aquests últims, la competència entre els serveis privats i els procedents de les Mútues d'Accidents de Treball i Malalties Professionals de la Seguretat Social (MATMPSS), que compten amb recursos finançats amb les quotes procedents de la seua actuació de col·laboració amb el sistema de la Seguretat Social.
6. Finalment, el sistema de formació dels tècnics encarregats de posar en marxa les previsions de la normativa es considera de baixa qualitat, amb l'entrada en el camp de la

prevenció de tècnics sense formació ni bagatge professional o acadèmic adequat, fruit de la necessitat de cobrir en poc de temps la demanda del mercat de professionals amb la titulació específica que estableix la normativa.

Pel que fa als accidents de treball mortals, cal dir que el seu comportament és, com ja s'ha fet notar al principi d'aquest epígraf, distint a la resta, la qual cosa implica uns mecanismes de generació distints (Castejón et al, 2005; Salminen et al, 1992).

Un estudi realitzat amb els accidents de treball mortals declarats l'any 2002 a Espanya (Fraile et al, 2005) per tal de caracteritzar-los, en dóna el següent perfil distintiu:

- El treball en el sector de la construcció.
- Les ocupacions de treballador qualificat de la construcció, peó, conductor i operador de maquinària mòbil, treballador qualificat de les indústries extractives, metall, etc., i operador d'instal·lacions industrials i maquinària fixa.
- Les empreses de menys de 50 treballadors, especialment les empreses d'entre 1 i 9 treballadors.
- Les formes d'accident de caiguda de persones a distint nivell, caiguda d'objectes per esfondrament o enderrocament i encarceració per o entre objectes.
- Els grups de causes relacionats amb els equips de treball, l'ambient i el lloc de treball i factors individuals.

L'Institut Nacional de Seguretat i Higiene en el Treball (INSHT, 2005a) realitzà un estudi sobre una mostra dels accidents de treball mortals de l'any 2002, excloent-ne els accidents per patologies no traumàtiques, els accidents in itinere i els accidents de trànsit, amb

l'objectiu de conèixer de forma precisa el perfil de l'accident de treball mortal (branques d'activitat més afectades, formes d'accidents mortals més freqüents, grups de treballadors més vulnerables, etc.) i conèixer les causes dels accidents de treball mortals. En total s'analitzaren 332 accidents de treball mortals. L'anàlisi dóna les següents conclusions generals :

- Els accidents de treball tenen un **caràcter pluricausal**.
- Es considera imprescindible suplir la **falta d'informació** existent sobre les causes dels accidents de treball.
- Es considera convenient mantenir un **esquema estable per al tractament de la informació**, amb l'objectiu d'analitzar l'evolució de les causes dels accidents, i poder avaluar l'eficàcia de les activitats preventives per al seu control.
- **Coexisteixen diversos blocs de causes de naturalesa molt diferent**, com ara les organitzatives, les materials i les relacionades amb el comportament de l'accidentat. En la majoria dels accidents es troba una combinació d'aquests factors, i s'han de considerar com a part d'un conjunt de circumstàncies que actuen interrelacionadament, per a poder abordar-ne el control amb garantia d'eficàcia.
- Dins de les deficiències organitzatives, es troba un predomini de les relacionades amb l'**organització del treball**, seguides de les insuficiències en l'organització preventiva.
- Per tal de trencar la cadena d'esdeveniments parcials que finalitzen en l'accident de treball, cal planificar i dur a la pràctica mesures preventives adreçades a **prevenir totes les causes possibles**, no sols les predominantment tècniques, sinó també i molt especialment les de caràcter organitzatiu i formatiu.

- Les **causes específiques d'accidents de major freqüència** són:
  1. Mètode de treball inexistent o inadequat.
  2. Formació i informació inadequada o inexistent sobre riscos i mesures preventives.
  3. Absència o deficiència de proteccions col·lectives front a caigudes de persones.
  4. No identificació dels riscos que han provocat l'accident.
  5. Absència o deficiències en l'avaluació de riscos.
  6. No utilització d'Equips de Protecció Individual (EPI) a disposició dels treballadors i d'ús obligatori.
  7. Instruccions inexistentes o deficients.
  8. Falta de qualificació o experiència per a la tasca realitzada.
  9. Falta de seguretat estructural.
  10. Deficiències en la plataforma de treball.
- Per ordre de freqüència decreixent, les causes d'accident pertanyen als **blocs preventius bàsics** següents:
  1. Organització del treball (87% dels accidents investigats)
  2. Prevenció intrínseca (54,8% dels accidents investigats)
  3. Gestió de la prevenció (42,8% dels accidents investigats)
  4. Protecció i senyalització (28,6% dels accidents investigats)
  5. Espais de treball (28,6% dels accidents investigats)
  6. Factors individuals (26,8% dels accidents investigats)
  7. Materials i productes (10,8% dels accidents investigats)



- El **sector de la construcció**, amb un 11,3% de la població afiliada, agrupa un 26,9% del total d'accidents de l'any 2002 (exclosos els accidents de trànsit i les patologies no traumàtiques) i un 38,5% dels accidents mortals del 2002 amb les exclusions esmentades, per la qual cosa està en la posició més desfavorable pel que fa a freqüència global d'AT i a la mortalitat per accident de treball.
- Entre els treballadors accidentats investigats, les professions en les quals s'observa una mortalitat major són els treballadors qualificats de la construcció (principalment **obriers de vila**), els **peons** (especialment els peons de la construcció) i els **conductors i operadors de maquinària mòbil** (sobretot els conductors de camions). En les tres ocupacions apareixen com a causes importants d'accident el mètode de treball inexistent o inadequat i la formació i informació inadequada sobre riscos o mesures preventives. A més a més, per als treballadors qualificats de la construcció i els peons, són importants els errors en l'avaluació de riscos i les deficiències en les proteccions contra les caigudes. En el cas dels conductors i operadors de maquinària mòbil, a més a més de les esmentades en general, són importants les condicions de visibilitat i l'incompliment d'ordres expressos de treball.
- Les dades del sector serveis sobre el **tipus de contractació** semblen suggerir la hipòtesi que la temporalitat pot tenir alguna relació amb la mortalitat, mentre que les dades dels altres sectors no permeten formular aquesta hipòtesi. Cal tenir en compte però que, atés l'alt percentatge de contractes de duració determinada, amb durades de contracte curtes, es considera que la variable antiguitat en el lloc pot no ser un bon indicador

d'experiència en l'ocupació, especialment en el sector de la construcció. Tot i així, es pot dir que sembla existir una certa relació entre la mortalitat i el fet de dur menys d'un any d'antiguitat en el lloc de treball. Aquest grup ha experimentat accidents les causes dels quals estaven especialment relacionades amb les deficiències en les mesures de prevenció intrínseca (disseny segur) i els factors individuals (molt dependents de l'experiència).

- Es presenta una freqüència major de l'esperada en el nombre d'accidents investigats en les **empreses petites**. Aquest fet pot estar relacionat amb aspectes que tenen a veure amb l'organització de la prevenció i l'organització del treball. Les causes relacionades amb l'organització del treball destaquen en les empreses dels grups mitjans (entre 10 i 250 treballadors), que tenen una organització més complexa i requereixen més estructura i coordinació.
- Un terç dels treballadors morts i investigats treballaven en una empresa subcontractada. Per sectors d'activitat, els **treballadors subcontractats** representaren un 54,5% dels accidents mortals investigats de la construcció, un 19% dels accidents mortals de la indústria i un 17,4% dels accidents mortals en el sector serveis. En la construcció, on el pes de la subcontractació és molt elevat, s'observa que les causes distintives dels accidents de treballadors subcontractats són raons organitzatives com ara deficiències en la programació de les mesures preventives proposades i deficiències en els procediments de coordinació de treballadors d'una o diverses empreses, així com la falta de qualificació o experiència per a la tasca realitzada. En la indústria, les causes distintives per als treballadors

subcontractats que han patit un accident de treball mortal han estat la no utilització dels equips de protecció individual i deficiències en les activitats dirigides a la detecció i avaluació de riscos. Aquest col·lectiu del sector de serveis es diferencia per l'aparició de les causes relacionades amb òrgans perillosos accessibles i amb factors relatius a l'ús indegut d'equips de treball, materials, etc.

- La majoria dels accidents mortals investigats van ocórrer en el **centre de treball** habitual, però quasi el 30% van ocórrer en altres centres de treball. La mortalitat dels accidents en desplaçament durant la jornada laboral és destacable en el sector serveis. L'anàlisi de causes no evidencia grans diferències, i destaca una major incidència de les causes relacionades amb l'organització del treball en els accidents ocorreguts en altres centres de treball.
- La realització de **treballs no habituals** té una presència major en els accidents investigats que l'esperada segons criteris de proporcionalitat. Les causes associades als treballs no habituals pertanyen sobre tot a deficiències en l'organització del treball i als factors individuals. Tant en el sector de la indústria com en el de la construcció, les causes distintives d'aquests accidents mortals realitzant treballs no habituals són que la tasca és inhabitual per a l'operari i que falta qualificació o experiència per a la tasca. A més a més, en la indústria s'indica que les instruccions són inexistents, confuses o insuficients i que hi ha absència de proteccions col·lectives front a caigudes. En el sector de la construcció apareix la deficiència o absència de senyalització de la zona de treball, i en el sector serveis l'absència de dispositius que impedeixen l'accés als equips a

personal no autoritzat, la falta de seguretat estructural o en l'estabilitat de bastides i els problemes en les màquines automotrius.

- Les **formes d'accident** que apareixen amb major freqüència en els accidents mortals investigats són les caigudes a distint nivell, els encarceraments per o entre objectes, les caigudes d'objectes per esfondrament i les topades o colps amb vehicles. Açò s'observa en tots els sectors d'activitat. En les formes més perilloses predominen les causes relacionades amb el mètode de treball inexistent o inadequat i la formació o informació inadequada sobre riscos i mesures preventives. Les caigudes a distint nivell es troben en més del 30% del total d'accidents investigats. Les causes més relacionades amb aquest tipus d'accident són les relatives als espais de treball -on destaca de forma individual l'absència o deficiència de proteccions col·lectives front a caigudes de persones- i el mètode de treball inadequat. Pel que fa als encarceraments, destaquen les causes d'inexistència de dispositius de protecció i els òrgans perillosos accessibles. En relació amb les caigudes d'objectes per esfondrament destaca com a causa la falta de seguretat estructural o estabilitat de paraments, i per a les topades o colps amb vehicles destaquen la visibilitat insuficient en el lloc de conducció i les deficiències de senyalització.
- Els **agents materials** més letals difereixen segons el sector d'activitat. En el sector agrari són els tractors, excepte els eruga; en la indústria els sostres i parets; en el sector de la construcció les estructures generals d'edificis i les obertures en sòls; i en el sector serveis els camions i les carretes elevadores.

- Un 16,9% de les empreses no tenien implantada cap **modalitat d'organització preventiva**, i la meitat d'aquestes empreses pertanyia al sector de la construcció.
- El conjunt d'activitats preventives que va de la identificació del perill fins a l'aplicació de la mesura preventiva s'havia completat en un 4,2% dels accidents investigats.
- Un 61% de les empreses que havien fet l'avaluació de riscos no havia detectat el risc que finalment va produir l'accident mortal.

Els resultats de l'estudi de l'INSHT indueixen els seus autors a afirmar que les dades palesen, per un costat, l'existència de deficiències importants en l'aplicació de les regulacions en matèria preventiva —en diversos casos no s'han fet les activitats establertes, i en una bona part de les fetes no s'han assolit els objectius—; per altra banda, el procés preventiu en l'empresa en conjunt no ha funcionat adequadament, i això es reflecteix en l'elevada freqüència de deficiències en l'organització del treball i en la gestió de la prevenció detectades com a causes dels accidents investigats.



## 2. JUSTIFICACIÓ

L'estudi dels accidents de treball mortals es justifica, en relació a l'estat actual de coneixements sobre la matèria, en raons derivades de la importància de l'ATM com a fenomen negatiu de salut, així com en la necessitat de desenvolupar mètodes i estratègies de prevenció.

Pel que fa a la importància del fenomen dels ATM com a problema de salut, si bé quantitativament no és un problema de primer ordre (anualment es produeixen a Espanya al voltant de 1000 ATM), la seua importància qualitativa és cabdal, ja que produeixen òbviament el resultat amb més impacte sobre el nivell de salut (la pèrdua de la vida), amb els alts costos personals i socials que això implica (Hagberg et al, 1997). Un estudi ha situat els AT mortals com a cinquena causa de mort en la població de 20 a 34 anys a Espanya (Maqueda et al, 1997). Per tot això, els ATM constitueixen un important problema de salut laboral i, per extensió, de salut pública.

Un dels elements que expliquen la magnitud del problema dels accidents de treball són l'insuficient grau de coneixement i comprensió de les causes, necessaris per a la implementació d'intervencions preventives (Courtney et al, 1997; Rivara, 2003).

S'ha remarcat per alguns autors (Benavides et al, 2001) que s'han realitzat pocs estudis epidemiològics sobre accidents de treball de caire etiològic, més tenint en compte que el conjunt de variables que intervenen a diversos nivells en la producció dels AT i influeixen en la probabilitat que tinguen un resultat fatal, és complex.

La mortalitat per AT ha estat estudiada sovint de manera parcial i en poques ocasions s'han estudiat específicament les característiques distintives dels ATM des d'un punt de vista etiològic. Una part important

dels estudis publicats se centren majoritàriament en un sector econòmic o àrea geogràfica determinada, o analitzen només un factor de risc o un grup reduït de factors de risc. Els estudis d'àmbit espanyol solen centrar-se en descripcions de la incidència de les lesions per AT, segons àrees geogràfiques (Escribà et al, 1994), sectors productius o mecanismes de producció.

En aquest context, la investigació epidemiològica dels ATM constitueix una prioritat. L'epidemiologia té un paper crucial en la descripció d'aquest problema, mitjançant el desenvolupament d'estudis, tant per a conèixer els factors i mecanismes que n'afavoreixen l'aparició, com per a determinar l'efectivitat de les distintes intervencions preventives i ajudar a prendre consciència de la magnitud del problema als mitjans de comunicació, els qui prenen decisions en l'àmbit polític i institucional i la població (Thacker et al, 2003).

Un altre element a prendre en consideració és la factibilitat dels estudis sobre la etiologia dels AT a partir de la informació disponible en registres administratius.

La investigació sobre l'etiologia dels accidents de treball ha de partir d'una adequada vigilància de les lesions per accident, que proporcione informació exacta i no esbiaixada dels accidents, de les circumstàncies en què s'han produït i de les conseqüències (Rivara, 2003). Degut a la regulació dels accidents de treball a Espanya, que exigeix la remissió a l'administració laboral d'un document oficial de notificació de cada AT amb baixa, es disposa d'un conjunt estandarditzat de dades estadístiques de caràcter individual, tant del treballador (gènere, edat, antiguitat, tipus de contracte, entre altres), com de l'empresa (nombre de treballadors, activitat econòmica, etc.), i de l'AT mateix (agent, mecanisme de producció, i altres), l'explotació de les quals permet aprofundir-ne el coneixement (Fraile et al, 1993).



En conseqüència, aquesta informació de caire administratiu pot ser utilitzada per a la investigació etiològica dels ATM tenint en compte de manera simultània els factors laborals i individuals que poden jugar-hi un paper causal. També és útil per a comparar la distribució territorial dels ATM i avaluar l'impacte de la mortalitat per AT.

La investigació dels accidents de treball s'ha fet a Espanya sovint a partir de la informació aportada per aquests documents oficials de notificació d'AT amb baixa (Benavides et al, 2001; Fraile et al, 2005; Zimmerman, 1997). Sobre la base d'aquestes dades, s'han realitzat estudis etiològics sobre AT de caràcter general (Benavides et al, 2001) o sobre grups específics d'AT, com ara els AT in itinere (Esteban et al, 1998). Per la seua banda, el present estudi aborda per primera vegada una anàlisi exhaustiva dels factors potencialment relacionats amb els ATM, tot combinant diferents aproximacions metodològiques i considerant diferents nivells de determinants (personals, laborals i socioeconòmics).

Finalment, cal explorar les possibilitats dels instruments disponibles de selecció d'estratègies preventives, mitjançant l'aplicació de mètodes estructurats de selecció de tècniques preventives a partir dels resultats de la investigació etiològica sobre els accidents de treball mortals.



### **3. OBJECTIUS**

Els objectius d'aquest treball són:

1. Descriure la distribució territorial de la mortalitat per AT a través de l'estudi de la incidència crua i estandarditzada.
2. Avaluar l'impacte de la mortalitat per AT a través dels Anys Potencials de Vida Perduts (APVP).
3. Analitzar el paper dels factors individuals personals (edat, gènere, etc.), i laborals (activitat econòmica, tipus de contracte, antiguitat, etc.) així com de determinades magnituds macroeconòmiques en el risc que l'AT produïska un resultat mortal.
4. Elaborar una proposta estructurada de mesures preventives, a la vista dels resultats de les anàlisis efectuades, mitjançant un mètode estandarditzat (mètode de Haddon).



## **4. MÈTODE**

### **4.1. FASES DE LA INVESTIGACIÓ**

La descripció i anàlisi dels ATM s'ha realitzat a través de les següents estratègies:

1. Càlcul dels Anys Potencials de Vida Perduts (APVP) per activitat econòmica i comunitat autònoma.
2. Descripció de la distribució territorial (Incidència crua i estandarditzada per sector econòmic) i sectorial (activitats econòmiques principals).
3. Anàlisi ecològica, mitjançant contrastos d'associacions de la incidència d'ATM amb indicadors macroeconòmics per comunitat autònoma.
4. Anàlisi simple i multivariant dels factors individuals i laborals del treballador accidentat comparant els AT mortals i els AT no mortals, amb el càlcul d'odds ratio (OR) crues i ajustades i anàlisi de potencials factors de confusió i de modificació de l'efecte.
5. Anàlisi discriminant dels factors personals, laborals i de circumstàncies de l'accident capaços de predir la probabilitat que l'AT tinga un resultat mortal.
6. Proposta estructurada de mesures preventives a partir dels resultats de les anàlisis a través d'un mètode estandarditzat (mètode de Haddon).

A la taula 9 es presenta un esquema dels diversos enfocaments de la investigació, amb especificació de la finalitat de cada fase, la

variable resposta o d'interés, les variables explicatives, el mètode utilitzat i les mesures d'associació o efecte estimades.

Taula 9. Fases de la investigació

Variable resposta o d'interés	Variables explicatives	Mètode	Mesura d'associació o efecte
Incidència crua i estandarditzada	-	-	Raó d'Incidències (RI) <sup>a</sup>
Anys Potencials de Vida Perduts (APVP)			Risc Relatiu (RR)
Mitjana d'APVP (mAPVP)			Raó d'APVP
Taxa d'APVP (tAPVP)			
Forma de l'accident	-	Contrast estadístic	$\chi^2$ de Pearson
Agent causal			
Lesió			
Part del cos lesionada			
Incidència estandarditzada	Jornada laboral anual efectiva Hores treballades PIB PIB per càpita Creixement econòmic Índex de rotació	Anàlisi ecològica	Coefficient de correlació de Spearman
AT mortals	Sexe	Anàlisi de casos i controls	Odds ratio crues
AT greus	Edat	Simple i estratificat	Odds ratio ajustades
AT lleus	Categoria professional Antiguitat Temporalitat Lloc de l'accident Treball habitual Plantilla Activitat econòmica Hora de la jornada Part del dia Dia de la setmana	Multivariant (Regressió logística)	

a. Raó entre la Incidència per comunitat autònoma i la Incidència del total estatal

Taula 9. Fases de la investigació (continuació)

Variable resposta o d'interés	Variables explicatives	Mètode	Mesura d'associació o efecte
AT mortals	Sexe	Anàlisi	Funció
AT greus	Edat	discriminant	discriminant
AT lleus	Categoria professional		
	Antiguitat		
	Temporalitat		
	Lloc de l'accident		
	Treball habitual		
	Plantilla		
	Activitat econòmica		
	Hora de la jornada		
	Part del dia		
	Dia de la setmana		
	Forma de producció		
	Agent causant		
	Lesió		
	Part del cos lesionada		

## 4.2. DADES DE L'ESTUDI

### 4.2.1. FONTS DE LES DADES D'ACCIDENTS

Les dades procedeixen del conjunt d'accidents de treball declarats l'any 2001 a Espanya i tramesos a la Subdirecció General d'Estadístiques Socials i Laborals, del Ministeri de Treball i Afers Socials (MTAS), la qual ha cedit als investigadors un fitxer amb dades anonimitzades segons van estar comunicades per les empreses a través del document oficial d'Accidents de Treball vigent en l'any d'interés (BOE, 1987). Aquest document oficial ha estat substituït l'any 2002 per nous models, que en modifiquen parcialment el contingut i el mecanisme de transmissió a l'Administració laboral (Artieda, 2002; BOE, 2002).

El document oficial de declaració d'Accident de Treball amb baixa és el document principal del sistema d'informació sobre lesions per accidents de treball. S'emplena sota la responsabilitat de l'empresari segons la informació proporcionada pel metge que certifica la baixa laboral pel que fa a les dades de salut. Una còpia del document -segons la normativa vigent l'any 2001- va al treballador, i la resta de les còpies a la Mútua d'Accidents de Treball i Malalties Professionals de la Seguretat Social (MATMPSS) corresponent, en el termini de 5 dies des que es va produir l'accident. La mútua revisa la qualitat de la informació i en codifica el contingut segons les classificacions establertes, i n'envia còpia a la Subdirecció General d'Estadístiques Socials i Laborals, del Ministeri de Treball i Afers Socials, i a l'Autoritat Laboral de la comunitat autònoma corresponent, la qual trameta al seu torn còpies a la Inspecció de Treball i Seguretat Social i a l'Institut Nacional de la Seguretat Social (Benavides et al, 2003a).

El document de declaració d'accident de treball amb baixa utilitzat per a aquest estudi (BOE, 1987) conté la següent informació estandarditzada i individual:

- Treballador accidentat: nom i cognoms, sexe, ocupació, tipus de contracte, règim de la Seguretat Social, domicili, número d'afiliació a la Seguretat Social, data de naixement, DNI, grup de cotització a la Seguretat Social, antiguitat en el lloc de treball, conveni aplicable
- Empresa: nom, domicili, CIF, número d'afiliació a la Seguretat Social, nombre de treballadors
- Centre de treball: domicili, activitat econòmica



- Accident: data, hora, lloc, treball habitual o no, hora del dia i de la jornada laboral, dia de la setmana, descripció, forma de producció i agent causant
- Lesió: descripció, part del cos lesionada, severitat, metge i establiment on es féu l'assistència sanitària
- Dades econòmiques: base de cotització i subsidi

A l'annex 1 es presenta una descripció detallada del document oficial de declaració d'Accidents de Treball vigent l'any 2001, d'on s'han extret les dades d'aquest estudi.

La informació continguda en el comunicat oficial d'accident de treball es va codificar per l'empresa declarant segons criteris normalitzats i es va incorporar pel Ministeri de Treball i Afers Socials a bases de dades en format electrònic mitjançant aparells de lectura òptica. A l'annex 2 es presenta l'estructura de la base de dades proporcionada pel Ministeri i a l'annex 3 els codis utilitzats en els documents oficials de comunicació d'Accident de Treball.

Per a l'apartat analític del present estudi, i per a l'obtenció dels controls de l'estudi de casos i controls, s'ha utilitzat una mostra dels accidents de treball registrats l'any 2001 mitjançant mostratge aleatori estratificat segons la gravetat de l'accident de treball declarada per l'empresa.

La taula 10 presenta els criteris d'inclusió i exclusió dels individus, els criteris de selecció i la grandària de la mostra per cada grup d'individus seleccionats.

Taula 10. Criteris d'inclusió i exclusió de la mostra

Criteris d'inclusió	Accident en centre de treball
Criteris d'exclusió	Causa no traumàtica Produïts en anar o tornar del centre de treball Produïts en desplaçaments Recaigudes
Criteris de selecció	Accidents mortals: tots Accidents no mortals: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Accidents declarats com a molt greus: tots</li> <li>- Selecció aleatòria estratificada segons gravetat per a les categories d'AT declarats com a greus i lleus (fraccions de mostratge diferents per cada estrat)</li> </ul>
Grandària de la mostra	Accidents mortals: 539 Accidents molt greus: 493 Accidents greus: 1500 Accidents lleus: 1500

S'ha inclòs en la mostra tots els accidents de treball mortals produïts en els centres de treball (n= 539). Igualment, s'han inclòs tots els AT declarats com a molt greus (n= 493). Per altra banda, s'ha seleccionat de manera aleatòria 1500 accidents de treball registrats com a greus i 1500 accidents de treball declarats com a lleus.

Aquest procés ha donat lloc a una mostra de 4032 individus.

Amb caràcter general, s'han exclòs de l'estudi els accidents de treball de causa no traumàtica (Zimmermann et al, 1999)<sup>∇</sup>, les recaigudes i els

<sup>∇</sup> Segons Zimmermann et al. (1999), els AT de "forma no traumàtica" estan representats per malalties de començament o agreujament sobtat, majoritàriament malalties cardiovasculars i cerebrovasculars. La diferència entre aquesta categoria i la resta de les formes d'accident rau en el fet que,

accidents produïts en desplaçament en jornada laboral o en anar o tornar del treball.

Atés que no hi ha un mètode estandarditzat de classificació de la gravetat dels AT, i que estudis anteriors han mostrat baixa validesa en el grau arrellegat en els documents oficials de comunicació d'AT, s'ha procedit a una reclassificació de la gravetat dels AT no mortals basada en la durada de la baixa (Moreno-Sueskun et al, 2000).

La taula 11 mostra les mitjanes, les desviacions estàndard, els intervals de confiança de les mitjanes i el rang de la durada dels accidents de treball declarats com a lleus, greus i molt greus.

Taula 11. Durada de la situació d'IT dels AT en funció del grau declarat de la lesió

Grau declarat	n	Mitjana	IC95 de la mitjana	DE	Rang	t	p
Lleus	1500	22,06	20,84-23,28	24,11	1-257		
Greus	1500	74,82	71,31-78,33	69,31	1-397		
Molt greus	493	81,71	74,48-88,94	81,70	1-427	1,68	0,09
Mortals	539	2,81	2,12-3,49	8,12	0-27		
Total	4032	46,41	-	61,27	0-427		

La mitjana i l'interval de confiança al 95% (IC95) per als accidents declarats com a greus és 74,82 dies (IC95= 71,31-78,33), mentre que per als accidents molt greus és 81,71 dies (IC95= 74,48-88,94). La comparació de mitjanes de la durada de la situació d'Incapacitat Temporal (IT) entre els accidents declarats com a greus i

mentre que en les altres categories l'accident de treball està directament relacionat amb un mecanisme de producció extern, en aquesta estaria relacionada amb factors endògens en els quals les condicions de treball poden jugar un paper coadjuvant.

els declarats com a molt greus amb el mètode de la t de Student per a mitjanes independents, amb variàncies diferents, indica diferències estadísticament no significatives entre ambdues mitjanes ( $t= 1,68$ ;  $p= 0,09$ ).

Amb la mitjana i la desviació estàndard de la durada d'IT en dies, i a partir de la fórmula  $IC95= mitjana \pm 1,96DE$ , s'observa que el 95% dels AT classificats com a lleus tenen una durada que oscil·la entre 1 i 69,31 dies.

A partir d'aquestes dades, s'ha procedit a una reclassificació de la gravetat dels AT en tres categories (lleus, greus i mortals) en funció de la durada de la baixa (excepte per als accidents de treball mortals). Es consideren AT lleus els que tenen una durada de la situació de Incapacitat Temporal (IT) igual o menor a 70 dies ( $n= 2823$ ), i AT greus els que tenen una durada de la Incapacitat Temporal superior a 70 dies ( $n= 670$ ).

Les anàlisis epidemiològiques realitzades en l'estudi utilitzen aquesta darrera classificació per al càlcul de les mesures d'associació i efecte.

#### **4.2.2. RECODIFICACIÓ DE LES VARIABLES EXPLICATIVES**

L'estructura de la base de dades cedida pel Ministeri de Treball i Afers Socials es presenta, com s'ha dit més amunt, a l'annex 2. Per tal de facilitar l'explotació de les dades segons els propòsits d'aquesta investigació, la base de dades original s'ha recodificat segons s'indica en l'annex 4.

La recodificació ha consistit bàsicament en l'agrupació i reducció de categories de les següents variables:

- a. Edat del treballador accidentat
- b. Antiguitat en el lloc de treball
- c. Activitat econòmica de l'empresa
- d. Nombre dels treballadors de l'empresa
- e. Categoria professional dels treballadors accidentats
- f. Tipus de contracte laboral
- g. Forma en què es va produir l'accident
- h. Lesió produïda
- i. Part del cos lesionada
- j. Agents materials o aparells implicats en l'accident.

a) L'edat del treballador accidentat s'ha agrupat en 5 categories, d'acord amb l'agrupació habitual en intervals d'edat utilitzada per l'Institut Nacional d'Estadística:

< 25 anys

25 – 34 anys

35 – 44 anys

45 – 54 anys

> 54 anys

b) L'antiguitat s'ha classificat en 5 categories:

0 – 6 mesos

7 – 12 mesos

13 – 36 mesos

37 – 60 mesos

> 60 mesos

c) L'agrupació de les activitats econòmiques de les empreses s'ha fet en un grup més reduït de categories que conserven un perfil de riscos homogeni entre elles i heterogeni amb les altres activitats, i inclou les següents categories:

Agricultura i Pesca

Indústria      Indústries extractives

Indústria manufacturera

Construcció

Serveis      Serveis personals i a la comunitat

Transport, emmagatzematge i comunicacions

Administració pública, sanitat i ensenyament

d) El nombre de treballadors de l'empresa s'ha agrupat en 3 categories:

<51 treballadors

51-500 treballadors

>500 treballadors

e) L'agrupació de les categories professionals dels treballadors accidentats s'ha fet adaptant els grups de cotització a la Seguretat Social als criteris de la classificació britànica de classes socials (Drever et al, 1997), usada freqüentment en estudis d'àmbit espanyol (Latour et al, 1989), i que inclou 6 categories:

Professionals

Directius/tècnics

Treballadors especialitzats no manuals

Treballadors especialitzats manuals

Treballadors manuals parcialment especialitzats

Treballadors no especialitzats

f) El tipus de contracte laboral s'ha recodificat en les següents categories:

Contracte indefinit a temps complet

Contracte indefinit a temps parcial

Contracte temporal a temps complet

Contracte temporal a temps parcial

Altres

g) La forma en què es va produir l'accident s'ha recodificat en les següents categories seguint l'agrupació realitzada en un estudi anterior (Benavides et al, 2001), que inclou les següents categories:

Caigudes de persones

Colps amb objectes

Encarceraments

Sobreesforços

Substàncies nocives

Topades

Trànsit

Causes naturals

Altres

h) La lesió produïda s'ha recodificat en les següents categories:

Traumatismes

Agents externs

Lesions múltiples

i) La part del cos lesionada s'ha recodificat en les següents categories:

Cap

Tronc

Extremitats

Lesions múltiples

Òrgans interns

j) Els agents materials o aparells implicats en l'accident s'ha recodificat en les següents categories:

Generals

Escales

Elevació i transport

Generadors

Ferramentes

Aparells

Màquines

Altres

Amb aquestes modificacions de la base de dades original, la base de dades de l'estudi s'estructura de la manera que apareix en la taula 12 (vegeu annex 4).



Taula 12. Estructura de la base de dades amb dades anonimitzades per a l'estudi dels accidents de treball amb baixa any 2001

VARIABLE	COMENTARIS I ESPECIFICACIONS
Any d'ingrés a l'empresa	Numèrica discreta
Sexe	Dicotòmica Categories:  homes dones
Any de naixement	Numèrica discreta S'utilitza per a calcular edat
Edat a l'accident	Numèrica discreta (2001 – Any de naixement)
Grup d'edat	Ordinal Segons criteris d'agrupació de l'INE Categories:  < 25 25-34 35-44 45-54 >54
Categoria professional	Ordinal Categories: Professionals Directius/tècnics Treballadors especialitzats no manuals Treballadors especialitzats manuals Treballadors manuals parcialment especialitzats Treballadors no especialitzats
Antiguitat en el lloc de treball	Numèrica discreta
Antiguitat en el lloc de treball agrupada	Ordinal Categories: 0 – 6 mesos 7 – 12 mesos 13 – 36 mesos 36 – 60 mesos > 60 mesos
Tipus de contracte	Nominal Categories: Contracte indefinit a temps complet Contracte indefinit a temps parcial Contracte temporal a temps complet Contracte temporal a temps parcial Altres
Plantilla de l'empresa	Numèrica discreta

Taula 12. Estructura de la base de dades amb dades anonimitzades per a l'estudi dels accidents de treball amb baixa any 2001 (continuació)

VARIABLE	COMENTARIS I ESPECIFICACIONS
Plantilla de l'empresa agrupada	Ordinal Categories:  <div style="text-align: right;">                     &lt;51 treballadors                      51-500 treballadors                      &gt;500 treballadors                 </div>
Activitat econòmica	Nominal Categories:  <div style="text-align: right;">                     Agricultura i Pesca                      Indústries extractives                      Indústria manufacturera                      Construcció                      Serveis                      Transport, emmagatzematge i comunicacions                      Administració pública, sanitat i ensenyament                 </div>
Treball habitual	Dicotòmica Categories:  <div style="text-align: right;">                     Si                      No                 </div>
Lloc de l'accident	Dicotòmica Categories:  <div style="text-align: right;">                     Centre de treball habitual                      Un altre centre de treball                 </div>
Província de l'accident	Segons la codificació oficial de l'INE
Comunitat autònoma de l'accident	S'exclouen Ceuta i Melilla
Hora del dia de l'accident	Ordinal
Part del dia	Ordinal Categories: 06-13 hores (matí) 14-21 hores (vesprada) 22-05 hores (nit)
Forma de producció de l'accident	Nominal Categories: Caigudes de persones Colps amb objectes Encarceraments Sobreesforços Substàncies nocives Topades Trànsit Causes naturals Altres

Taula 12. Estructura de la base de dades amb dades anonimitzades per a l'estudi dels accidents de treball amb baixa any 2001 (continuació)

Aparell causant segons taules	Nominal Categories:	Generals Ecales Elevació i transport Generadors Ferramentes Aparells Màquines Altres
Descripció de la lesió segons taules	Nominal Categories:	Traumatismes Agents externs Lesions múltiples
Grau de la lesió (segons durada de la IT)	Ordinal Categories:	Mortal (-) Greu (>70 dies) Lleu (≤70 dies)
Part del cos lesionada segons taules	Nominal Categories:	Cap Tronc Extremitats Lesions múltiples Òrgans interns
Dia de la setmana de l'accident	Ordinal	

### 4.3. DISTRIBUCIÓ TERRITORIAL I SECTORIAL

#### 4.3.1. ANYS POTENCIALS DE VIDA PERDUTS

S'ha estudiat l'impacte i la freqüència dels ATM en les diverses comunitats autònomes mitjançant el càlcul dels Anys Potencials de Vida Perduts (APVP) i de la Incidència dels AT mortals ( $I = \text{ATM}/100000$  treballadors) i no mortals ( $I = \text{AT no mortals}/100$  treballadors), respectivament.

Els Anys Potencials de Vida Perduts (APVP) constitueixen un indicador que es pot expressar en xifres absolutes i en percentatge (%APVP), i pot interpretar-se com a indicador de la quantitat de vida perduda o com a indicador de la rellevància social i econòmica d'una causa de mort en relació al total de causes. Es pot considerar per tant com un indicador de mort prematura. Aquest indicador dóna més pes a les morts produïdes en edats primerenques, i subratlla així la seua importància, tot permetent la definició de prioritats d'intervenció (Aran et al, 2000; Bailer et al, 2003; Benavides et al, 1991; Cirera et al, 1998; Melchor et al, 2005; Pineault et al, 1987; Seguí-Gómez et al, 2003; Zimmermann et al, 1997).

Un mètode alternatiu a l'estudi de l'impacte dels accidents de treball mortals des d'aquesta perspectiva és l'ús dels anys potencials de vida perduts per any treballat (Park et al, 2002; Morfeld, 2003).

Els APVP s'han calculat mitjançant la suma de les diferències entre l'edat de la mort per accident i l'esperança de vida per a cada comunitat autònoma, segons les últimes dades disponibles *on line* a l'INE (INE, 2006a).

La mitjana d'APVP (mAPVP) és el quocient entre els APVP i el nombre d'ATM, mentre que la taxa d'APVP (tAPVP) és el quocient entre els APVP i el nombre de treballadors segons les dades sobre població de 16 anys o més ocupada del Cens de Població i Habitatge de 2001 (INE, 2004a).

La taxa d'APVP es pot estandarditzar amb els mateixos criteris i tècniques utilitzats per a l'estandardització de la incidència que es descriuen més endavant (Zimmermann et al, 1997). En el present estudi la tAPVP s'ha estandarditzat prenent com a estàndard de referència la població espanyola de 16 anys o més ocupada segons activitat

econòmica, a partir de les dades del Cens de Població i Habitatge de 2001 (INE, 2004a).

La Raó d'APVP (RAPVP) és el quocient entre el nombre d'anys potencials de vida perduts en un sector econòmic —o per una causa específica— en una comunitat autònoma, i els anys potencials de vida perduts esperats si les taxes de mortalitat per AT per grups d'edat (16-65 anys) en població ocupada en aquesta comunitat autònoma fossen les mateixes que les d'Espanya (Melchor et al, 2005).

Aquesta mesura permet detectar àrees geogràfiques on les defuncions ocorren en edats més primerenques.

Es calcula mitjançant la fórmula següent:

$$\text{RAPVP}_i = \frac{\sum_j d_{ij} x a_j}{\sum_j \frac{D_{ij}}{N_j} x n_j} \times 100$$

on:

$d_{ij}$ : ATM per comunitat autònoma i activitat econòmica

$a_j$ : Esperança de vida – edat de la mort per CA

$D_{ij}$ : ATM per activitat econòmica a Espanya

$N_j$ : Població per activitat econòmica a Espanya

$n_j$ : Població per comunitat autònoma i activitat econòmica

Per tal de verificar si la diferència d'una RAPVP en relació a 100 és estadísticament significativa es pot calcular l'interval de confiança al 95% de la RAPVP (IC95) de manera aproximada a partir del seu error estàndard (EE), amb la fórmula:

$$\text{RAPVP}_i = \text{RAPVP}_1 \pm 1,96 \text{ EE (RAPVP)}$$

L'error estàndard de la RAPVP es calcula mitjançant la fórmula:

$$\text{EE (RAPVP)} = \frac{\sum_j d_{ij} x a_j^2}{\sum_j \frac{D_{ij}}{N_j} x n_j} \times 100$$

S'han calculat les RAPVP de cada comunitat autònoma per a cadascun dels sectors econòmics principals (agricultura i pesca, indústria, construcció i serveis), a partir de l'agrupació de les activitats econòmiques considerades: agricultura i pesca, indústria (que inclou indústries extractives i indústria manufacturera), construcció, serveis (que inclou també transport i comunicacions, i administració pública, sanitat i ensenyament, a més dels serveis pròpiament dits).

Els denominadors poblacionals per al càlcul de les RAPVP procedeixen del Cens de població i habitatges de 2001, de l'Institut

Nacional d'Estadística (INE, 2004a), que informa sobre la magnitud de la població activa ocupada per sector econòmic i edat.

#### **4.3.2. TAXES D'INCIDÈNCIA**

Per altra banda, s'ha analitzat la distribució territorial i sectorial de la freqüència de lesions per AT, mortals i no mortals, a través de la Incidència d'Accidents (I) crua i estandarditzada.

La incidència crua dels AT, tot i que no permet comparar la freqüència de les lesions per AT entre les distintes comunitats autònomes, dóna idea del pes brut d'aquest problema de salut (Melchor et al, 2005). S'han calculat les raons de la incidència crua per comunitat autònoma (RI), i els seus intervals de confiança al 95% (IC95) en relació a la incidència crua del total de l'estat, per a identificar diferències significatives pel que fa a la magnitud d'aquest problema de salut en les diferents comunitats autònomes. El denominador és, com en els casos anteriors, la població de 16 anys o més ocupada segons el Cens de població i habitatge de 2001 (INE, 2004a).

L'estandardització de la incidència d'AT permet eliminar la variabilitat de les estimacions deguda a les diferents estructures de la força de treball en les diverses comunitats autònomes mitjançant l'ús d'una distribució externa, tot permetent efectuar comparacions (Castejón, 2001; Dawson-Saunders et al, 1993; Rothman, 1987; Rue et al, 1993).

L'estandardització s'ha fet en base a l'estructura econòmica de la població treballadora (sectors econòmics principals), utilitzant el mètode directe (Ferri, 1985), mitjançant la fórmula:

$$I_{\text{estandarditzada}} = (N_1 \cdot P_1) + (N_2 \cdot P_2) + \dots + (N_n \cdot P_n) / N_1 + N_2 + \dots + N_n,$$

amb

$N_i$ : nombre de treballadors per sector d'activitat econòmica en l'estàndard de referència

$P_i$ : I específica per a cada sector econòmic

$N_i/N$  és el factor de ponderació assignat a cada sector econòmic

Amb aquestes incidències ajustades s'han calculat igualment les RI en relació amb la Incidència del conjunt de la població espanyola ocupada segons el Cens de Població i Habitatges de l'any 2001 (INE, 2004a).

Els intervals de confiança al 95% (IC95) de les raons d'incidències ajustades per sector econòmic s'han calculat de manera aproximada a partir de l'error estàndard de les taxes ajustades assumint una aproximació de la distribució de Poisson a la normal, amb la fórmula:

$$IC95 = (I_{\text{comunitat autònoma}} / I_{\text{Espanya}})^{1 \pm 1,96/\chi}$$

on

$$\chi = (I_{\text{comunitat autònoma}} - I_{\text{Espanya}}) / \sqrt{(S^2_{\text{comunitat autònoma}} + S^2_{\text{Espanya}})}$$

i

$$S^2 = \sum w^2 (D/N^2)$$



on

w= factor de ponderació assignat a cada sector econòmic a partir de la població estàndard de referència

D: AT per activitat econòmica

N: Població per activitat econòmica

L'estàndard de referència utilitzat és la població espanyola ocupada de 16 anys o més per sector econòmic, segons dades del Cens de Població i Habitatge de 2001 (INE, 2004a).

Amb aquests denominadors poblacionals s'han calculat també les Incidències d'AT per sector econòmic (I) així com el Risc Relatiu (RR) de cada sector econòmic en relació al sector de serveis —que es considera la categoria de referència— i els corresponents intervals de confiança al 95% (IC95).

Les anàlisis s'han fet per als AT mortals i no mortals separadament.

Els càlculs s'han efectuat amb la fulla de càlcul MSEXcel.

#### **4.4. ANÀLISI ECOLÒGICA**

El present estudi inclou una anàlisi ecològica per a contrastar l'associació entre la Incidència d'accidents de treball mortals, estandarditzada per sector d'activitat econòmica, i diverses variables explicatives, que es corresponen amb els següents indicadors socioeconòmics agregats: jornada laboral efectiva per treballador i hores

treballades pel conjunt de l'economia, PIB i PIB per càpita, creixement econòmic i, finalment, temporalitat i grau de rotació en la contractació laboral, mitjançant el càlcul dels respectius coeficients de correlació de Spearman.

La **mitjana d'hores treballades**, o **Jornada efectiva (JE)** (INE, 2006b), són les hores efectivament treballades, tant en períodes normals de treball com en jornada extraordinària, a les quals s'afegeixen els períodes de temps que, tot i no haver-se realitzat, tenen la consideració de temps efectiu segons la normativa vigent. Aquestos períodes de temps no treballats i considerats com a efectius són deguts a raons tècniques (sempre per causes no imputables al treballador).

A partir de la JE, es poden calcular les hores treballades en una comunitat autònoma, aplicant-la a la població activa ocupada per sector.

La JE pot considerar-se com a indicador mitjà de càrrega de treball per comunitat autònoma, mentre que les hores treballades són un indicador d'activitat econòmica bruta.

La jornada efectiva es calcula amb la fórmula que es presenta a continuació:

$$JE = JP + HEXT - (HNR - HPLT)$$

Amb:

JE: Jornada efectiva

JP: Jornada pactada

HEXT: Hores extra

HNR: Hores no realitzades

HPLT: Hores perdudes en el lloc de treball

Les hores perdudes (HP) són el total d'hores no realitzades excepte les degudes a motius tècnics, és a dir, les pèrdues en el lloc de treball. Per tant:

$$HP = HNR - HPLT$$

El **Producte Anual Brut (PIB)** és l'indicador convencional de producció d'una economia i resumeix el valor monetari total dels béns i serveis produïts pels residents d'un país en un període de temps específic. El PIB d'un territori, referit a la seua població, és el **PIB per càpita (PIBpc)**.

El **PIB real o ajustat** segons el nivell de preus (IPC), respon a l'expressió següent:

$$PIB_{real} = PIB_{nominal} / IPC$$

El PIB real permet les comparacions interanuals. La relació entre el PIB real o PIB a preus constants d'un any i el de l'any anterior és el **creixement econòmic** (Stiglitz, 1993).

El PIB es pot considerar com a indicador indirecte d'activitat econòmica, mentre que el PIBpc és un indicador de nivell de desenvolupament econòmic.

La **temporalitat** s'ha caracteritzat a través del percentatge de població activa ocupada amb contractes temporals, segons les dades del Cens de Població i Habitatges de 2001.

La **rotació** és el nombre de contractes temporals dividit pel nombre de treballadors temporals (Castejón et al, 2005) i constitueix, òbviament, un indicador de temporalitat en els contractes laborals temporals.

En l'anàlisi ecològica inclosa en aquest estudi, es contrasta la correlació entre les variables d'interés –Incidència d'Accidents de Treball Mortals (I) de cada comunitat autònoma, estandarditzats per l'estructura econòmica de la població laboral- i les variables explicatives considerades (jornada efectiva, hores treballades per any, PIB, PIB per càpita, creixement econòmic, temporalitat i taxa de rotació de contractes temporals) amb el coeficient de correlació de Spearman.

Aquesta anàlisi s'ha replicat per als AT no mortals, per tal d'esbrinar possibles diferències entre les dues categories d'accident de treball.

Les dades necessàries per al càlcul d'aquests indicadors s'han obtingut de les publicacions *on line* dels organismes estatals encarregats de la seua gestió. L'Institut Nacional d'Estadística ([www.ine.es/inebase](http://www.ine.es/inebase)), proporciona sèries cronològiques de dades sobre el PIB, que permeten determinar el creixement econòmic (INE, 2005a). Les dades sobre hores treballades per sector econòmic i comunitat autònoma procedeixen del Butlletí d'Estadístiques Socials i Laborals, del Ministeri de Treball i Afers Socials (INE, 2004b). El Servei Públic d'Ocupació Estatal (Servicio Público de Empleo Estatal, 2006) proporciona dades sobre la població activa segons tipus de contracte pel que fa a la temporalitat i el nombre de contractes per tipus, que permeten el càlcul de la temporalitat i l'índex de rotació.

Els elements de l'anàlisi ecològica es resumeixen a la taula 13.

Taula 13. Variables de l'anàlisi ecològica dels ATM

Variables resposta	Variables explicatives	Unitat
Incidència d'ATM (I) <sup>a</sup> <i>I = ATM/100000 treballadors</i>	Hores treballades Jornada laboral anual efectiva	Comunitat autònoma
Incidència d'AT no mortals (I) <sup>a</sup> <i>I = AT no mortals/100 treballadors</i>	PIB PIB per càpita (PIBpc) <i>PIBpc = PIB/població</i>	
	Creixement econòmic (C) <i>PIB<sub>2001</sub> - PIB<sub>2000</sub> / PIB<sub>2000</sub><sup>b</sup></i>	
	Temporalitat <i>Treballadors temporals/Actius ocupats</i>	
	Índex de rotació (R) <i>Contractes temporals/ Treballadors temporals</i>	

<sup>a</sup> taxes estandarditzades segons activitat econòmica

<sup>b</sup> a preus constants

La unitat d'anàlisi són les 17 comunitats autònomes. Els càlculs s'han fet amb els programes estadístics SPSS 14.01 per a Windows i Epidat 3.1, i la fulla de càlcul MSExcel. El nivell de significació estadística s'ha establert en  $p < 0,05$ .

## **4.5. ANÀLISI DE BASE INDIVIDUAL**

### **4.5.1. ANÀLISI DE LES CIRCUMSTÀNCIES DELS ACCIDENTS DE TREBALL MORTALS**

Com a primera fase de l'anàlisi de base individual, s'han comparat les circumstàncies dels ATM mortals i no mortals amb la prova de la  $\chi^2$ , pel que fa a la forma de l'accident, aparell causant, part del cos lesionada i tipus de lesió.

S'ha fet el càlcul de l'estadístic per a cada categoria de la variable contrastada amb la resta de categories agrupades (taules 2x2), i la prova per a totes les categories de cada variable conjuntament (taula 2xn). El contrast estadístic s'ha fet separatament amb els AT no mortals en dues categories, lleus i greus, classificats segons la durada del període d'Incapacitat Temporal segons es descriu en el punt 4.2.1.

### **4.5.2. ANÀLISI DE CASOS I CONTROLS**

S'ha realitzat una anàlisi de casos i controls per tal d'esbrinar els factors personals i laborals associats al risc de patir un accident de treball mortal.

Els casos s'han definit com els ATM seleccionats, i els controls els AT no mortals. Per a cada variable s'ha definit una categoria de referència (no exposats) a la qual s'han comparat les altres categories de la variable.

La taula 14 detalla les variables incloses en l'anàlisi i la categoria de referència de cada variable, determinada a priori com la de menor risc.

Taula 14. Variables incloses en l'anàlisi de casos i controls i categoria de referència

VARIABLE	CATEGORIES*
Sexe	homes *dones
Grup d'edat	*< 25 anys 25-34 anys 35-44 anys 45-54 anys >54 anys
Categoria professional	*Professionals Directius/tècnics Treballadors especialitzats no manuals Treballadors especialitzats manuals Treballadors manuals parcialment especialitzats Treballadors no especialitzats
Antiguitat en el lloc de treball agrupada	*0 – 6 mesos 7 – 12 mesos 13 – 36 mesos 36 – 60 mesos > 60 mesos
Tipus de contracte	*Contracte indefinit a temps complet Contracte indefinit a temps parcial Contracte temporal a temps complet Contracte temporal a temps parcial Altres
Plantilla de l'empresa agrupada	<6 treballadors 6-50 treballadors 51-250 treballadors 251-500 treballadors * > 500 treballadors
Activitat econòmica	Agricultura i Pesca Indústria Construcció *Serveis
Treball habitual	*Si No
Lloc de l'accident	*Centre de treball habitual Un altre centre de treball
Hora de treball de l'accident	*<3 hores 3-6 hores 7-8 hores >8 hores

Taula 14. Variables incloses en l'anàlisi de casos i controls i categoria de referència (continuació)

VARIABLE	CATEGORIES*
Hora del dia de l'accident agrupada	*06-13 hores (matí) 14-21 hores (vesprada) 22-05 hores (nit)
Dia de la setmana de l'accident	*Dilluns Dimarts Dimecres Dijous Divendres Dissabte Diumenge

\* La categoria de referència és marcada amb un asterisc. Determinada a priori com la de menor risc.

S'han calculat les Odds ratio crues (OR) per a les variables relatives a les característiques demogràfiques i laborals i els seus intervals de confiança al 95%, calculats segons el mètode de Woolf.

Inicialment, s'han efectuat dues anàlisis simples diferents per a cada variable, prenent com a grup de control, respectivament, els accidents greus i els accidents lleus, classificats segons la durada dels seus períodes d'Incapacitat Temporal (IT).

Per tal d'explorar possibles fenòmens de modificació de l'efecte, s'han efectuat anàlisis estratificades quan ha calgut. S'ha calculat la Odds ratio (OR) per a cada estrat i el seu interval de confiança pel mètode de Woolf, i s'ha avaluat l'homogeneïtat i la significació de les OR dels distints estrats mitjançant la prova de  $\chi^2$  de Mantel i Haenszel (Rothman, 1987).

Els càlculs s'han fet amb els programes estadístics Epidat 3.1 (Hervada et al, 2006) i SPSS 14.01 per a Windows. Com en l'anàlisi ecològica, el nivell de significació estadística s'ha establert en  $p < 0,05$ .

A partir dels resultats de l'anàlisi epidemiològica simple i estratificada exploratòria, s'han avaluat els possibles factors de confusió



i les possibles interaccions entre variables. Finalment, s'ha construït un model de regressió logística per tal d'estimar la relació entre les variables tot tenint-les en compte conjuntament (Al-Ghamdi, 2002; Domínguez et al, 2001).

La construcció del model de regressió logística s'ha fet a partir d'un model saturat forçant la inclusió en el model de totes les variables, amb excepció de les variables redundants, com ara l'edat i la plantilla, que es troben de forma numèrica i categòrica; en aquestos casos s'ha optat per la variable categòrica. S'ha elaborat una variable resposta ATM, que correspon a "accident de treball mortal" amb valors 1= sí i 0= No (Carrasco et al, 1993). Les variables explicatives s'han codificat com a 0= no exposat i 1= exposat (en el cas de variables dicotòmiques), o valors superiors a 0 per a diferents experiències d'exposició en el cas de variables categòriques. Les variables categòriques s'han transformat en variables indicadores o *dummy* per mitjans informàtics, i s'ha establert per a aquest tipus de variables un contrast simple, en el qual cada categoria de la variable explicativa (excepte la pròpia categoria de referència) es compara amb la categoria de referència.

S'ha valorat el paper de l'edat, el sexe i l'activitat econòmica com a possibles factors de confusió, comparant les OR de les variables incloses en el model amb i sense la presència de les variables potencialment confusores. Posteriorment, s'han eliminat en primera instància les variables no significatives ( $p > 0,10$  per a totes les categories de la variable) i s'ha ajustat un model logístic que incloga les variables restants que siguin rellevants des del punt de vista del raonament epidemiològic i maximitze l'estadístic G (-2 logaritme de la versemblança). La significació de les variables individualment considerades s'ha avaluat amb la prova de Wald. Per a l'avaluació de la validesa del model s'ha tingut en compte la prova de Hosmer-

Lemeshow, el percentatge d'individus classificats correctament i la  $R^2$  de Nagelkerke.

En la construcció final del model de regressió logística s'han obviat els mètodes automàtics de selecció de variables, i s'ha tingut en compte, a més dels requisits establerts des del punt de vista estrictament estadístic esmentats adés (significació estadística de les proves de Wald, -2 logaritme de la versemblança maximitzat i estadísticament significatiu, prova de Hosmer-Lemeshow no significativa i percentatge d'individus correctament classificat alt), que incloga el conjunt de variables que es considera més rellevant des del punt de vista de la determinació de factors d'exposició associats significativament amb el risc de patir un accident de treball mortal.

El model final ha anat adreçat a la identificació del major nombre possible de factors associats al resultat mortal de l'AT amb una relació potencialment causal, per la qual cosa s'ha optat per ajustar un model logístic que incorporés el màxim nombre possible de variables associades significativament.

#### **4.6. ANÀLISI DISCRIMINANT**

S'ha efectuat una anàlisi discriminant (Carrasco et al, 1993; Carvajal et al, 2004; Gutiérrez, sd; Molinero, 2002b; Muñoz E, 1998; Villardon, sd) amb l'objectiu de determinar quines variables de les considerades en l'estudi contribueixen a discriminar entre els diversos grups d'accidents de treball (mortals i no mortals). Inicialment, s'han considerat tres grups d'accidents de treball: lleus, greus i mortals, classificats en funció de la seua gravetat (definida per la durada de la

situació d'IT, excepte els ATM: AT lleus  $\leq 70$  dies d'IT; AT greus  $> 70$  dies d'IT).

S'han avaluat les variables analitzades a través de l'anàlisi de casos i controls que impliquen exposició a factors individuals i laborals potencialment de risc (Sexe, Grup d'edat, Categoria professional, Antiguitat en el lloc de treball, Tipus de contracte, Plantilla de l'empresa, Activitat econòmica, Treball habitual/no habitual, Lloc de l'accident i Hora de treball de l'accident, Hora del dia de l'accident, Dia de la setmana de l'accident), així com les variables sobre circumstàncies de l'accident, analitzades en aquest estudi a través de contrastos estadístics amb la prova de  $\chi^2$  de Pearson (Forma de l'accident, Aparell causant, Part del cos lesionada i Tipus de lesió).

Les variables qualitatives incloses en l'anàlisi han estat codificades amb valors numèrics i s'han tractat com si fossen variables quantitatives (Esteban, 1996; Salvador, 2000).

S'ha usat el mètode automàtic d'inclusió de variables per passes, amb la prova de la  $\lambda$  de Wilks per a determinar la significació de les variables introduïdes, amb un nivell de significació de l'estadístic F de Snedecor de  $p = 0,05$  per a la inclusió de les variables en la funció i  $p = 0,10$  per a l'eliminació de les variables del model.

Aquest mètode persegueix la construcció d'una funció discriminant amb les següents propietats (Carbajal et al, 2004): minimització de la  $\lambda$  de Wilks, maximització dels autovalors i maximització de la correlació canònica *eta* ( $\eta$ ).

La  $\lambda$  de Wilks és el quocient entre la suma de quadrats dintre dels grups i la suma de quadrats total.

$$\lambda = \frac{\sum \text{quadrats (intragrup)}}{\sum \text{quadrats (total)}}$$

El numerador de l'expressió anterior representa la suma dels quadrats de les desviacions de cadascuna de les dades respecte del centroide o mitjana del grup, mentre que el denominador representa la suma de les desviacions de cadascuna de les dades respecte de la mitjana de totes les dades.

És un estadístic que mesura el poder discriminant tant de cada variable per separat com d'un conjunt de variables. Pren valors entre 0 i 1 de forma que, com més a prop està del valor 0, més gran és el poder discriminant de les variables considerades, i com més a prop del valor 1, menor és aquest poder. La seua significació estadística es contrasta amb la prova de F de Snedecor.

La capacitat discriminant dels models s'ha avaluat amb els autovalors i la proporció d'explicació de la variança total, determinada amb el quadrat del coeficient de correlació canònica *eta* ( $\eta$ ).

Els autovalors són el quocient entre la suma de quadrats entre els grups i la suma de quadrats intragrupos.

$$\text{Autovalor} = \frac{\sum \text{quadrats (entre grups)}}{\sum \text{quadrats (intragrupos)}}$$

Un autovalor alt indica que la suma de quadrats entre els grups és gran comparat amb la suma dels quadrats intragrupos, i en conseqüència la funció discrimina els grups, mentre que un valor pròxim a 0 indica que la funció no aconsegueix diferenciar la mitjana dels grups

i per tant les dades estan poc diferenciades en els grups en relació amb les puntuacions discriminants.

El coeficient de correlació canònica *eta* ( $\eta$ ) és l'arrel quadrada del quocient entre la suma de quadrats entre grups i la suma de quadrats total, i el seu quadrat representa la proporció de la variabilitat total deguda a la diferència entre grups per a les funcions discriminants.

$$\eta = \sqrt{\frac{\sum \text{quadrats (entre grups)}{\sum \text{quadrats (total)}}$$

Aquest coeficient mesura en quin grau difereixen les mitjanes de cada funció en els distints grups. Un valor alt del coeficient indica una forta relació entre el grup de pertinença i els valors de la funció discriminant corresponent.

S'ha considerat el càlcul de les probabilitats prèvies de classificació en funció de la grandària dels grups.

L'anàlisi discriminant té com a supòsits implícits (Muñoz, 1998) distribució normal multivariant i homogeneïtat de variàncies i covariàncies. S'ha avaluat el compliment del supòsit paramètric del mètode estadístic d'igualtat de les matrius de covariància dels grups amb la prova de contrast M de Box.

La influència relativa de les variables pel que fa a la discriminació dels diversos grups s'ha valorat amb la matriu d'estructura, que calcula la contribució de cada variable examinant les correlacions entre els valors de la funció i els valors de les variables. Les variables amb coeficients d'estructura més alts són les que més correlacionen amb les funcions discriminants i, en conseqüència, les que més contribueixen a discriminar entre els grups.

Finalment, la capacitat predictiva del model (la proporció de casos correctament classificats) s'ha avaluat amb la validació creuada. En la validació creuada es generen tantes funcions discriminants com casos té l'anàlisi, i cada funció s'obté eliminant uns cas; després, cada cas és classificat utilitzant la funció discriminant en què no ha intervingut. Aquest mètode és considerat el més adequat per a valorar la capacitat del model de classificar correctament els individus.

## 5. RESULTATS

### 5.1. DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA

La mostra està formada per 4032 individus, dels quals 539 corresponen a AT mortals i la resta a AT no mortals.

La mostra té en conjunt la següent distribució:

- El 87,6% dels AT són homes, i l'edat mitjana és de 37,43 anys (IC95= 37,05-37,80).
- La majoria dels individus pertany al sector de serveis (34,3%) i construcció (30,2%). Més de dues terceres parts (71,9%) treballen en empreses de fins a 50 treballadors, i el 55% són treballadors especialitzats manuals. Més de la meitat tenen contractes temporals (52% a temps complet i 2,3% a temps parcial), i el 41,1% una antiguitat en el lloc de treball igual o inferior a 6 mesos.
- Pel que fa als accidents, la majoria s'han produït per cops (37,6%) o caigudes (28,8%), per agents materials classificats com a generals (48,2%) i han produït lesions classificades com a traumatisme sense més especificacions (81,2%). La part del cos afectada han estat principalment les extremitats (54,4%).
- Una elevada proporció dels AT (86,8%) s'ha produït en el centre de treball habitual, i fent el treball habitual (97,5%).
- Quasi la meitat (49,1%) dels accidents s'ha produït en el període central de la jornada de treball habitual (entre la 3a i

6a hora), i quasi dos terços (65,8%) durant el matí (entre les 6 i les 13 hores inclusivament).

- El 21,2% dels AT s'ha produït dilluns, i el 9,5% els caps de setmana. La distribució per mesos oscil·la entre el 7% dels AT, produïts en desembre, i el 9,7% que es va produir en febrer.

La distribució percentual segons les variables considerades desagregada per als accidents mortals i els no mortals es presenta a la taula 15.

En relació als ATM, destaca el baix percentatge de dones que han patit un accident de treball mortal (n= 6, 1,1%).

Pel que fa als sectors econòmics, cal assenyalar el sector de la construcció, amb un 38,4% (un de cada tres ATM) com el sector amb més ATM, per damunt del sector de serveis.

Quasi un de cada tres accidents de treball mortals (27,9%) es va produir en un centre de treball distint a l'habitual.

Pel que fa als dies de la setmana, mentre que en el cas dels accidents de treball no mortals es veu una certa tendència a disminuir a mesura que avança la setmana, la distribució dels ATM és més irregular.

Quant als agents causals, els mitjans de transport i elevació són els responsables de vora un terç dels ATM (31,3%).

Finalment, les lesions múltiples afecten més de la meitat (54,2%) de les persones que van patir un ATM.



Taula 15. Descripció de la mostra. AT traumàtics en centre de treball, 2001<sup>a</sup>.

Variable	AT Mortals	AT no mortals	p
Sexe	n (%)	n (%)	<0,01
Homes	533 (98,9)	2998 (85,8)	
Dones	6 (1,1)	495 (14,2)	
Edat a l'accident	mitjana (IC95)	mitjana (IC95)	
	40,74 (39,76-41,71)	36,92 (36,54-37,29)	
Grup d'edat		n (%)	<0,01
< 25	43 (8,0)	606 (17,3)	
25-34	130 (24,1)	1033 (29,6)	
35-44	159 (29,5)	871 (24,9)	
45-54	125 (23,2)	633 (18,1)	
>54	82 (15,2)	350 (10,0)	
Categoria professional	n (%)	n (%)	<0,01
Professionals	18 (3,3)	73 (2,1)	
Directius/tècnics	9 (1,7)	68 (1,9)	
Treballadors especialitzats no manuals	15 (2,8)	258 (7,4)	
Treballadors especialitzats manuals	350 (64,9)	1868 (53,5)	
Treballadors manuals parcialment especialitzats	6 (1,1)	56 (1,6)	
Treballadors no especialitzats	141 (26,2)	1170 (33,5)	

a. Percentatges de columna

Taula 15. Descripció de la mostra. AT traumàtics en centre de treball, 2001 (continuació)<sup>a</sup>.

Variable	AT Mortals	AT no mortals	p
Antiguitat en el lloc de treball (mesos)	mitjana (IC95)	mitjana (IC95)	
	50,64 (43,87-57,79)	47,07 (44,24-49,89)	
Antiguitat en el lloc de treball agrupada	n (%)	n (%)	<0,01
0 – 6 mesos	227 (42,1)	1432 (41,0)	
7 – 12 mesos	59 (10,9)	470 (13,5)	
13 – 36 mesos	99 (18,4)	668 (19,1)	
36 – 60 mesos	26 (4,8)	208 (6,0)	
> 60 mesos	128 (23,7)	715 (20,5)	
Tipus de contracte	n (%)	n (%)	<0,01
Indefinit a temps complet	225 (41,8)	1335 (38,8)	
Indefinit a temps parcial	1 (0,2)	24 (0,7)	
Temporal a temps complet	294 (54,6)	1797 (51,6)	
Temporal a temps parcial	8 (1,5)	86 (2,5)	
Altres	10 (1,9)	242 (6,9)	
Plantilla de l'empresa	Mitjana (IC95)	mitjana (IC95)	
	274,96 (39,44-510,47)	318, 81 (240,82-396,79)	

a. Percentatges de columna

Taula 15. Descripció de la mostra. AT traumàtics en centre de treball, 2001 (continuació)<sup>a</sup>.

Variable	AT mortals n (%)	AT no mortals n (%)	p
Plantilla de l'empresa agrupada			<0,01
<51 treballadors	417 (77,4)	2484 (71,9)	
51-500 treballadors	95 (17,6)	759 (21,2)	
>500 treballadors	27 (5,0)	250 (6,9)	
Activitat econòmica	n (%)	n (%)	<0,01
Agricultura i Pesca	72 (13,4)	271 (7,8)	
Indústria	124 (23,0)	967 (27,7)	
Construcció	207 (38,4)	1010 (28,9)	
Serveis, transport, administració pública	136 (25,2)	1245 (35,6)	
Treball habitual	n (%)	n (%)	<0,01
Si	510 (94,6)	3420 (97,9)	
No	29 (5,4)	73 (2,1)	
Lloc de l'accident	n (%)	n (%)	<0,01
Centre de treball habitual	387 (72,1)	3110 (89,0)	
Un altre centre de treball	150 (27,9)	383 (11,0)	

a. Percentatges de columna

Taula 15. Descripció de la mostra. AT traumàtics en centre de treball, 2001 (continuació)<sup>a</sup>.

Variable	AT Mortals	AT no mortals	p
Hora de la jornada de treball	n (%)	n (%)	<0,01
<3 hores	140 (26,0)	1154 (33)	
3-6 hores	277 (51,4)	1704 (48,8)	
7-8 hores	99 (18,4)	503 (14,4)	
>8 hores	23 (4,3)	132 (3,8)	
Part del dia	n (%)	n (%)	<0,01
06-13 hores (matí)	334 (62)	2318 (66,4)	
14-21 hores (vesprada)	69 (12,8)	420 (12,0)	
22-05 hores (nit)	136 (25,2)	755 (21,6)	
Dia de la setmana de l'accident	n (%)	n (%)	0,04
Dilluns	104 (19,3)	752 (21,5)	
Dimarts	100 (18,6)	640 (18,3)	
Dimecres	86 (16)	667 (19,1)	
Dijous	81 (15)	575 (16,5)	
Divendres	105 (19,5)	539 (15,4)	
Dissabte	39 (7,2)	216 (6,2)	
Diumenge	24 (4,5)	104 (3,0)	

a. Percentatges de columna

Taula 15. Descripció de la mostra. AT traumàtics en centre de treball, 2001 (continuació)<sup>a</sup>.

Variable	AT mortals	AT no mortals	p
Forma de producció de l'accident	n (%)	n (%)	<0,01
Caigudes de persones	173 (32,1)	989 (28,3)	
Colps amb objectes	198 (36,7)	1317 (37,7)	
Encarceraments	92 (17,1)	416 (11,9)	
Sobreesforços	6 (1,1)	576 (16,5)	
Substàncies nocives	9 (1,7)	36 (1,0)	
Causes naturals	21 (3,9)	74 (2,1)	
Altres	40 (7,4)	85 (2,4)	
Agent causant	n (%)	n (%)	<0,01
Generals	211 (39,1)	1733 (49,6)	
Escales	40 (7,4)	327 (9,4)	
Transport i elevació	169 (31,4)	434 (12,4)	
Generadors	32 (5,9)	85 (2,4)	
Ferramentes	6 (1,1)	239 (6,8)	
Aparells	9 (1,7)	135 (3,9)	
Màquines	49 (9,1)	408 (11,7)	
Altres	23 (4,3)	132 (3,8)	

a. Percentatges de columna

Taula 15. Descripció de la mostra (continuació)<sup>a</sup>.

Variable	AT mortals	AT no mortals	p
Descripció de la lesió	n (%)	n (%)	<0,01
Traumatismes	218 (40,4)	3055 (87,5)	
Agents externs	76 (14,1)	255 (7,3)	
Lesions múltiples	245 (45,5)	183 (5,2)	
Part del cos lesionada	n (%)	n (%)	<0,01
Cap	98 (18,2)	447 (12,8)	
Tronc	48 (8,9)	555 (15,9)	
Extremitats	6 (1,1)	2187 (62,6)	
Lesions múltiples	291 (54)	274 (7,8)	
Òrgans interns	96 (17,8)	30 (0,9)	

a. Percentatges de columna

Taula 15. Descripció de la mostra (continuació).

Variable	AT mortals	AT no mortals	p
Comunitat autònoma	n (%)	n (%)	<0,01
Andalusia	85 (15,9)	680 (19,5)	
Aragó	9 (1,7)	88 (2,5)	
Astúries	13 (2,4)	79 (2,3)	
Balears	15 (2,8)	103 (3,0)	
Canàries	17 (3,2)	112 (3,2)	
Cantàbria	10 (1,9)	51 (1,5)	
Castella Lleó	43 (8,0)	177 (5,1)	
Castella La Manxa	23 (4,3)	152 (4,4)	
Catalunya	68 (12,7)	572 (16,4)	
València	58 (10,8)	365 (10,5)	
Extremadura	7 (1,3)	60 (1,7)	
Galícia	62 (11,6)	217 (6,2)	
Madrid	69 (12,9)	496 (14,2)	
Múrcia	14 (2,6)	101 (2,9)	
Navarra	7 (1,3)	44 (1,3)	
País Basc	32 (6,0)	163 (4,7)	
Rioja	4 (0,7)	21 (0,6)	

a. Percentatges de columna

## 5.2. ANYS POTENCIALS DE VIDA PERDUTS

Tal com mostra la taula 16, les comunitats autònomes amb una **taxa estandarditzada d'APVP** ( $tAPVP = APVP/100000$  treballadors, estandarditzada per sectors econòmics) més alta són, en ordre descendent, Cantàbria ( $tAPVP = 185,56$ ), Castella Lleó ( $tAPVP = 181,37$ ), País Basc ( $tAPVP = 171,33$ ) i Galícia ( $tAPVP = 162,59$ ). Les comunitats amb una taxa estandarditzada d'APVP més baixa són, per la seua banda, Aragó ( $tAPVP = 68,35$ ), Catalunya ( $tAPVP = 91,16$ ), Múrcia ( $tAPVP = 92,53$ ) i Extremadura ( $tAPVP = 111,54$ ).

Per la seua banda, les comunitats autònomes amb una **mitjana d'APVP** ( $mAPVP = APVP/AT$ ) més alta són Navarra ( $mAPVP = 45,63$ ), Extremadura ( $mAPVP = 42,96$ ) i Canàries ( $mAPVP = 40,81$ ). Les comunitats autònomes amb  $mAPVP$  més baixa són Múrcia ( $mAPVP = 32,22$ ), Rioja ( $mAPVP = 33,60$ ) i Balears ( $mAPVP = 33,79$ ).

L'anàlisi de les Raons d'APVP i el seu interval de confiança al 95% (IC95) per sector principal d'activitat econòmica (taules 17-20) dóna els resultats que es descriuen a continuació.

En el **sector de l'agricultura i pesca** es troba un excés estadísticament significatiu d'APVP en les comunitats autònomes de Galícia ( $RAPVP = 373,64$ ,  $IC95 = 109,88-637,40$ ) i País Basc ( $RAPVP = 424,82$ ,  $IC95 = 127,44-722,22$ ).

Les comunitats de Canàries ( $RAPVP = 58,09$ ,  $IC95 = 31,57-84,61$ ), Catalunya ( $RAPVP = 50,77$ ,  $IC95 = 29,45-72,09$ ), València ( $RAPVP = 28,96$ ,  $IC95 = 16,69-41,23$ ), Extremadura ( $RAPVP = 31,04$ ,  $IC95 = 7,51-54,56$ ), Madrid ( $RAPVP = 41,44$ ,  $IC95 = 26,59-56,28$ ) i Múrcia ( $RAPVP = 29,22$ ,  $IC95 = 7,66-50,79$ ) presenten  $RAPVP$  significativament inferiors a 100 .



A Balears i Navarra no es va produir cap accident de treball mortal traumàtic al sector de l'agricultura i pesca durant l'any 2001.

Al seu torn, en el **sector de la indústria** es troba una RAPVP inferior a 100 de manera estadísticament significativa en la comunitat autònoma d'Aragó (RAPVP= 44,42, IC95= 7,97-80,88). A la Rioja no es va produir cap accident de treball mortal traumàtic al sector de la indústria.

Pel que fa al **sector de la construcció**, la RAPVP i el seu interval de confiança al 95% (IC95), són inferiors a 100 de manera estadísticament significativa en les comunitats autònomes d'Extremadura (RAPVP= 46,66, IC95= 2,15-91,18), Múrcia (RAPVP= 58,54, IC95= 19,23-97,85) i País Basc (RAPVP= 50,24, IC95= 12,80-87,68).

En el **sector dels serveis**, la RAPVP i el seu interval de confiança al 95% (IC95) són inferiors a 100 de manera estadísticament significativa en la comunitat autònoma d'Aragó (RAPVP= 42,93, IC95= 18,25 67,60). No es va produir cap accident de treball mortal a la comunitat autònoma d'Extremadura l'any 2001.

Les dades detallades sobre mAPVP, tAPVP crues i estandarditzades per sector econòmic, i les RAPVP, així com els denominadors per al càlcul de les mesures, es presenten a l'annex 5.

Taula 16. APVP, taxa d'APVP estandarditzada per sector econòmic<sup>a</sup> i mitjana d'APVP per comunitats autònomes (2001).

Comunitat autònoma	ATM	Treballadors	APVP	taxa d'APVP	mitjana d'APVP	taxa d'APVP estandarditzada
Andalusia	85	2500360	3122,1	124,87	36,73	127,22
Aragó	9	495769	329,97	66,56	36,66	68,35
Astúries	13	382429	484,13	126,59	37,24	129,52
Balears	15	371962	506,8	136,25	33,79	125,74
Canàries	17	690456	693,71	100,47	40,81	113,04
Cantàbria	10	207409	399,6	192,66	39,96	185,56
Castella Lleó	43	921650	1695,03	183,91	39,42	181,37
Castella La Manxa	23	646825	902,5	139,53	39,24	121,30
Catalunya	68	2815126	2479,44	88,08	36,46	91,16
València	58	1715025	2091,16	121,93	36,05	118,04
Extremadura	7	346697	300,69	86,73	42,96	111,54
Galícia	62	1035178	2125,32	205,31	34,28	162,59
Madrid	69	2445701	2697,32	110,29	39,09	127,44
Múrcia	14	480767	451,1	93,83	32,22	92,53
Navarra	7	242254	319,44	131,86	45,63	124,18
País Basc	32	870108	1198,96	137,79	37,47	171,33
Rioja	4	117874	134,4	114,02	33,60	129,79
Total	536	16285590	19931,67	122,39	37,19	-

a. Estandardització segons la població de 16 i més anys ocupada per sector econòmic a Espanya segons el Cens de Població i Habitatges del 2001

Taula 17. Anàlisi d'APVP per comunitat autònoma, segons sectors principals d'activitat econòmica: agricultura i pesca (2001)<sup>a</sup>.

Comunitat autònoma	ATM <sup>b</sup>	Treballadors <sup>c</sup>	APVP <sup>d</sup>	taxa d' APVP <sup>e</sup>	mitjana d'APVP <sup>f</sup>	RAPVP <sup>g</sup>	IC95 <sup>h</sup>		
Andalusia	14	312866	480,44	153,56	34,32	72,06	18,21	125,91	
Aragó	1	35438	59,33	167,42	59,33	72,54	-11,81	156,89	
Astúries	1	22287	38,01	170,55	38,01	71,38	18,20	124,56	
Balears	0	8854	0	-	-	-	-	-	
Canàries	2	34937	43,26	123,82	21,63	58,09	31,57	84,61	
Cantàbria	1	12398	39,16	315,86	39,16	126,01	29,29	222,72	
Castella Lleó	5	85118	125,05	146,91	25,01	60,17	26,93	93,40	
Castella la Manxa	3	62222	96,5	155,09	32,17	67,46	20,51	114,41	
Catalunya	4	69287	80,32	115,92	20,08	50,77	29,45	72,09	
València	3	98072	60,06	61,24	20,02	28,96	16,69	41,23	
Extremadura	1	53874	38,67	71,78	38,67	31,04	7,51	54,56	
<b>Galícia</b>	<b>29</b>	<b>114500</b>	<b>1006,94</b>	<b>879,42</b>	<b>34,72</b>	<b>373,64</b>	<b>109,88</b>	<b>637,40</b>	
Madrid	1	19599	18,28	93,27	18,28	41,44	26,59	56,28	
Múrcia	1	66203	37,65	56,87	37,65	29,22	7,66	50,79	
Navarra	0	13146	0	-	-	-	-	-	
<b>País Basc</b>	<b>5</b>	<b>16595</b>	<b>175,15</b>	<b>1055,4</b>	<b>35,03</b>	<b>424,83</b>	<b>127,44</b>	<b>722,22</b>	
Rioja	1	8923	17,1	191,64	17,1	85,61	56,91	114,30	
<b>Total</b>	<b>72</b>	<b>1034319</b>	<b>2315,92</b>	<b>223,91</b>	<b>32,166</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	

a) En negreta RAPVP significativament >100; b) Accidents de treball mortals; c) Ocupats de 16 anys o més segons el Cens de Població i Habitatge 2001; d) Anys Potencials de Vida Perduts; e) APVP/treballadors \* 100000; f) APVP/AT; g) Raó d'APVP; h) Interval de confiança al 95% de la RAPVP.

Taula 18. Anàlisi d'APVP per comunitat autònoma, segons sectors principals d'activitat econòmica: indústria (2001)<sup>a</sup>.

Comunitat autònoma	ATM <sup>b</sup>	Treballadors <sup>c</sup>	APVP <sup>d</sup>	taxa d'APVP <sup>e</sup>	mitjana d'APVP <sup>f</sup>	RAPVP <sup>g</sup>	IC95 <sup>h</sup>		
Andalusia	20	289356	721,2	249,24	36,06	166,17	32,03	300,30	
<b>Aragó</b>	<b>2</b>	<b>113595</b>	<b>78,66</b>	<b>69,25</b>	<b>39,33</b>	<b>44,42</b>	<b>7,97</b>	<b>80,88</b>	
Astúries	8	68534	284,08	414,51	35,51	273,35	72,73	473,97	
Balears	2	33939	55,84	164,53	27,92	109,57	49,61	169,53	
Canàries	2	49062	105,26	214,54	52,63	143,70	-5,87	293,27	
Cantàbria	3	39216	75,48	192,47	25,16	125,74	60,60	190,88	
Castella Lleó	9	160919	339,89	211,22	37,77	132,30	28,04	236,56	
Castella la Manxa	6	131483	203	154,39	33,83	97,05	20,74	173,36	
Catalunya	18	708921	727,44	102,61	40,41	66,59	7,89	125,29	
València	12	413876	484,24	117,00	40,35	77,30	11,41	143,18	
Extremadura	4	36100	164,68	456,18	41,17	291,36	39,78	542,94	
Galícia	5	193581	182,3	94,17	36,46	61,61	13,90	109,31	
Madrid	12	330361	441,36	133,60	36,78	84,34	20,03	148,65	
Múrcia	3	91918	102,95	112,00	34,32	74,03	20,48	127,58	
Navarra	3	68088	129,76	190,58	43,25	121,13	9,90	232,35	
País Basc	15	232592	527,45	226,77	35,16	150,13	33,20	267,05	
Rioja	0	35753	0	-	-	-	-	-	
Total	124	2997294	4623,59	154,26	37,29	-	-	-	

a) En negreta RAPVP significativament <100; b) Accidents de treball mortals; c) Ocupats de 16 anys o més segons el Cens de Població i Habitatge 2001; d) Anys Potencials de Vida Perduts; e) APVP/treballadors \* 100000; f) APVP/AT; g) Raó d'APVP; h) Interval de confiança al 95% de la RAPVP.

Taula 19. Anàlisi d'APVP per comunitat autònoma, segons sectors principals d'activitat econòmica: construcció (2001)<sup>a</sup>.

Comunitat autònoma	ATM <sup>b</sup>	Treballadors <sup>c</sup>	APVP <sup>d</sup>	taxa d'APVP <sup>e</sup>	mitjana d'APVP <sup>f</sup>	RAPVP <sup>g</sup>	IC95 <sup>h</sup>		
Andalusia	28	335948	1116,88	332,46	39,89	81,35	14,01	148,68	
Aragó	5	49259	162,65	330,19	41,34	78,50	20,53	136,46	
Astúries	3	44355	124,03	279,63	34,36	68,20	12,22	124,18	
Balears	9	58289	309,28	530,60	34,36	130,01	31,98	228,04	
Canàries	9	98458	408,67	415,07	45,41	101,36	7,48	195,24	
Cantàbria	3	27999	147,48	526,73	49,16	123,98	1,23	246,74	
Castella Lleó	15	112887	631,15	559,10	42,08	129,38	17,33	241,43	
Castella la Manxa	10	98559	415,00	421,07	41,50	98,51	15,78	181,24	
Catalunya	29	291482	1063,32	364,80	36,67	88,18	17,90	158,46	
València	25	204232	934,50	457,57	37,38	112,59	20,32	204,86	
<b>Extremadura</b>	<b>2</b>	<b>49209</b>	<b>97,34</b>	<b>197,81</b>	<b>48,67</b>	<b>46,66</b>	<b>2,15</b>	<b>91,18</b>	
Galícia	19	127505	692,34	542,99	36,44	132,45	26,08	238,82	
Madrid	33	235056	1303,24	554,44	39,49	128,78	14,47	243,08	
<b>Múrcia</b>	<b>5</b>	<b>60289</b>	<b>144,25</b>	<b>239,26</b>	<b>28,85</b>	<b>58,54</b>	<b>19,23</b>	<b>97,85</b>	
Navarra	2	24741	89,84	363,12	44,92	84,36	1,80	166,92	
<b>País Basc</b>	<b>5</b>	<b>82446</b>	<b>173,15</b>	<b>210,02</b>	<b>34,63</b>	<b>50,24</b>	<b>12,80</b>	<b>87,68</b>	
Rioja	2	11905	78,20	656,87	39,10	156,62	28,74	284,50	
Total	204	1912619	7891,32	412,59	2,02	-	-	-	

a) En negreta RAPVP significativament <100; b) Accidents de treball mortals; c) Ocupats de 16 anys o més segons el Cens de Població i Habitatge 2001; d) Anys Potencials de Vida Perduts; e) APVP/treballadors \* 100000; f) APVP/AT; g) Raó d'APVP; h) Interval de confiança al 95% de la RAPVP.

Taula 20. Anàlisi d'APVP per comunitat autònoma, segons sectors principals d'activitat econòmica: serveis (2001)<sup>a</sup>.

Comunitat autònoma	ATM <sup>b</sup>	Treballadors <sup>c</sup>	APVP <sup>d</sup>	taxa d'APVP <sup>e</sup>	mitjana d'APVP <sup>f</sup>	RAPVP <sup>g</sup>	IC95 <sup>h</sup>		
Andalusia	23	1562190	803,58	51,44	34,94	223,01	52,40	393,61	
<b>Aragó</b>	<b>1</b>	<b>297477</b>	<b>29,33</b>	<b>9,86</b>	<b>29,33</b>	<b>42,93</b>	<b>18,25</b>	<b>67,60</b>	
Astúries	1	247253	38,01	15,37	38,01	66,35	16,92	115,78	
Balears	4	270880	141,68	52,30	35,42	200,32	53,63	347,01	
Canàries	4	507999	136,52	26,87	34,13	107,33	13,67	201,00	
Cantàbria	3	127796	137,48	107,58	45,83	446,27	41,19	851,34	
Castella Lleó	14	562726	598,94	106,44	42,78	471,97	47,25	896,68	
Castella la Manxa	4	354561	188,00	53,02	47,00	236,53	6,93	466,14	
Catalunya	17	1745436	608,36	34,85	35,79	136,37	30,32	242,42	
València	18	998845	612,36	61,31	34,02	247,53	55,41	439,64	
Extremadura	0	207514	0,00	-	-	-	-	-	
Galícia	9	599592	243,74	40,65	27,08	174,21	73,28	275,14	
Madrid	23	1860685	934,44	50,22	40,63	195,95	28,48	363,41	
Múrcia	5	262357	166,25	63,37	33,25	267,80	68,42	467,18	
Navarra	2	136279	99,84	73,26	49,92	305,75	-5,41	616,91	
País Basc	7	538475	323,21	60,02	46,17	247,80	18,39	477,20	
Rioja	1	61293	39,10	63,79	39,10	263,60	61,59	465,61	
Total	136	10341358	5100,84	49,32	37,51	-	-	-	

a) En negreta RAPVP significativament <100; b) Accidents de treball mortals; c) Ocupats de 16 anys o més segons el Cens de Població i Habitatge 2001; d) Anys Potencials de Vida Perduts; e) APVP/treballadors \* 100000; f) APVP/AT; g) Raó d'APVP; h) Interval de confiança al 95% de la RAPVP.

### 5.3. RISC D'ACCIDENT DE TREBALL PER COMUNITAT AUTÒNOMA

En primer lloc, per tal de quantificar el pes brut de la mortalitat per accident de treball en els distints territoris s'ha calculat la incidència crua per comunitat autònoma i les raons de les incidències de cada comunitat autònoma amb el total estatal (RI) i els corresponents intervals de confiança al 95% (IC95).

El càlcul de les RI s'ha fet per tal d'identificar diferències significatives pel que fa a la magnitud d'aquest problema de salut en les diferents comunitats autònomes en relació a la incidència crua del total de l'estat.

Tal com mostra la taula 21, les comunitats autònomes amb més incidència d'ATM són Galícia (I= 5,99), Cantàbria (I= 4,82), Castella Lleó (I= 4,66) i Balears (I= 4,03). Per la seua banda, les comunitats autònomes amb incidència d'ATM més baixa són Aragó (I= 1,82), Extremadura (I= 2,01), Catalunya (I= 2,41) i Canàries (I= 2,46).

Les comunitats autònomes de Castella Lleó i Galícia presenten una incidència significativament alta comparada amb la del conjunt de l'estat ( $RI_{\text{Castella Lleó}} = 1,42$ ,  $IC95 = 1,03-1,93$ ,  $p = 0,02$ ;  $RI_{\text{Galícia}} = 1,82$ ,  $IC95 = 1,39-2,36$ ,  $p < 0,01$ ). Finalment, Catalunya té una incidència significativament baixa en comparació amb la del conjunt d'Espanya ( $RI_{\text{Catalunya}} = 0,73$ ,  $IC95 = 0,57-0,94$ ,  $p = 0,01$ ).

No obstant, cal assenyalar que l'absència de significació estadística de les RI de les comunitats autònomes amb incidència d'ATM més alta o més baixa sembla estar relacionada en alguns casos amb una manca de potència estadística.

Taula 21. Incidència d'ATM crua i Raons d'Incidència amb els respectius intervals de confiança al 95% per comunitat autònoma (2001)<sup>a</sup>.

Comunitat autònoma	ATM <sup>b</sup>	Treballadors <sup>c</sup>	I crua <sup>d</sup>	RI <sup>e</sup>	IC95 <sup>f</sup>
Andalusia	85	2500360	3,40	1,03	0,82-1,29
Aragó	9	495769	1,82	0,55	0,28-1,06
Astúries	13	382429	3,40	1,03	0,59-1,79
Balears	15	371962	4,03	1,22	0,73-2,04
Canàries	17	690456	2,46	0,75	0,46-1,21
Cantàbria	10	207409	4,82	1,46	0,78-2,73
<b>Castella Lleó</b>	<b>43</b>	<b>921650</b>	<b>4,66</b>	<b>1,42</b>	<b>1,03-1,93</b>
Castella La Manxa	23	646825	3,55	1,08	0,71-1,63
<b>Catalunya</b>	<b>68</b>	<b>2815126</b>	<b>2,41</b>	<b>0,73</b>	<b>0,57-0,94</b>
València	58	1715025	3,38	1,03	0,78-1,34
Extremadura	7	346697	2,01	0,61	0,29-1,29
<b>Galícia</b>	<b>62</b>	<b>1035178</b>	<b>5,99</b>	<b>1,82</b>	<b>1,39-2,36</b>
Madrid	69	2445701	2,82	0,86	0,66-1,10
Múrcia	14	480767	2,91	0,88	0,51-1,50
Navarra	7	242254	2,89	0,88	0,41-1,84
País Basc	32	870108	3,67	1,12	0,78-1,59
Rioja	4	117874	3,39	1,03	0,38-2,75
<b>Total</b>	<b>536</b>	<b>16285590</b>	<b>3,29</b>	<b>1,00</b>	<b>1</b>

a) En negreta RI estadísticament significatives; b) Accidents de treball mortals; c) Ocupats de 16 anys o més segons el Cens de Població i Habitatge 2001; d) Incidència d'ATM (ATM/100000 treballadors); e) Raons d'Incidència; f) Interval de confiança de la RI al 95%.

Pel que fa als AT no mortals, els resultats es presenten a la taula 22.



Taula 22. Incidència d'AT crua per accidents no mortals i Raons d'Incidència amb els respectius intervals de confiança al 95% per comunitat autònoma (2001).

Comunitat autònoma	AT no mortals	Treballadors <sup>a</sup>	I crua <sup>b</sup>	RI <sup>c</sup>	IC95 <sup>d</sup>
Andalusia	137927	2500360	5,51	0,99	0,99-1,00
Aragó	20773	495769	4,19	0,76	0,75-0,77
Astúries	22845	382429	5,97	1,07	1,06-1,08
Balears	28895	371962	7,76	1,37	1,35-1,38
Canàries	44804	690456	6,48	1,16	1,15-1,17
Cantàbria	10072	207409	4,85	0,88	0,86-0,89
Castella Lleó	41904	921650	4,54	0,82	0,82-0,83
Castella La Manxa	34945	646825	5,40	0,97	0,96-0,98
Catalunya	175670	2815126	6,24	1,11	1,11-1,12
València	109023	1715025	6,35	1,13	1,13-1,14
Extremadura	14013	346697	4,04	0,74	0,72-0,75
Galícia	43390	1035178	4,19	0,76	0,75-0,77
Madrid	119952	2445701	4,90	0,89	0,88-0,89
Múrcia	27658	480767	5,72	1,03	1,02-1,04
Navarra	14419	242254	5,95	1,07	1,05-1,08
País Basc	49456	870108	5,68	1,02	1,01-1,03
Rioja	5841	117874	4,95	0,90	0,87-0,92
Total	901587	16285590	5,53	1,00	-

a) Ocupats de 16 anys o més segons el Cens de Població i Habitatge 2001; b) Incidència d'AT no mortals (AT/100 treballadors); c) Raons d'Incidència; d) Interval de confiança de la RI al 95%.

Les dades indiquen que les comunitats autònomes amb incidència d'accidents de treball no mortals més alta són Balears (I= 7,76), Canàries (I= 6,48), València (I= 6,35) i Catalunya (I= 6,24).

Les comunitats autònomes amb incidència més baixa són, per la seua banda, Extremadura (I= 4,04), i Aragó i Galícia, amb la mateixa incidència (I= 4,19).

Tret d'Andalusia, les raons d'incidència són estadísticament significatives en tots els casos, degut al fet que els elevats efectius amb què s'han calculat fa que els intervals de confiança siguen molt estrets.

Seguidament, per tal de copsar les diferències en la freqüència de les lesions per AT en els distints territoris sense l'efecte distorsionador de les distintes estructures de la població activa ocupada, s'ha calculat la incidència estandarditzada per comunitat autònoma en relació a la incidència del total de l'estat, així com les raons d'incidència (RI) i els corresponents intervals de confiança al 95% (IC95).

Els resultats es presenten a la taula 23.

Els resultats indiquen que les comunitats autònomes amb més incidència estandarditzada d'ATM són Galícia (I= 4,79), Cantàbria (I= 4,67), País Basc (I= 4,64) i Castella Lleó (I= 4,54).

Només Galícia (RI= 1,45; IC95= 1,05-2,00), presenta una RI significativament alta, comparada amb el conjunt d'Espanya.

Per la seua banda, les comunitats autònomes amb incidència estandarditzada més baixa són Aragó (I= 1,91) i Catalunya (I= 2,62). Només Aragó presenta una RI significativament baixa (RI= 0,58; IC95= 0,34-0,97), mentre que la RI de Catalunya és pròxima a la significació estadística (RI= 0,80; IC95= 0,62- 1,02).

Taula 23. Incidència d'ATM estandarditzada per sector econòmic i RI amb els respectius intervals de confiança al 95% per comunitat autònoma (2001)<sup>a</sup>.

Comunitat autònoma	ATM <sup>b</sup>	Treballadors <sup>c</sup>	I <sup>d</sup>	RI <sup>e</sup>	IC95 <sup>f</sup>
Andalusia	85	2500360	3,47	1,05	0,82-1,35
<b>Aragó</b>	<b>9</b>	<b>495769</b>	<b>1,91</b>	<b>0,58</b>	<b>0,34-0,97</b>
Astúries	13	382429	3,48	1,06	0,60-1,86
Balears	15	371962	3,84	1,17	0,63-2,13
Canàries	17	690456	2,69	0,82	0,49-1,33
Cantàbria	10	207409	4,67	1,42	0,67-2,97
Castella Lleó	43	921650	4,54	1,38	0,96-1,98
Castella La Manxa	23	646825	3,05	0,93	0,61-1,40
Catalunya	68	2815126	2,62	0,80	0,62-1,02
València	58	1715025	3,31	1,01	0,76-1,32
Extremadura	7	346697	2,63	0,80	0,38-1,65
<b>Galícia</b>	<b>62</b>	<b>1035178</b>	<b>4,79</b>	<b>1,45</b>	<b>1,05-2,00</b>
Madrid	69	2445701	3,43	1,04	0,76-1,41
Múrcia	14	480767	2,88	0,88	0,52-1,45
Navarra	7	242254	2,69	0,82	0,40-1,64
País Basc	32	870108	4,64	1,41	0,84-2,35
Rioja	4	117874	3,72	1,13	0,39-3,24
<b>Total</b>	<b>536</b>	<b>16285590</b>	<b>3,29</b>	<b>1,00</b>	<b>1</b>

a) En negreta RI estadísticament significatives; b) Accidents de treball mortals; c) Ocupats de 16 anys o més segons el Cens de Població i Habitatge 2001; d) Incidència d'ATM (ATM/100000 treballadors); e) Raons d'Incidència; f) Interval de confiança de la RI al 95%.

Pel que fa als AT no mortals, els resultats es presenten a la taula 24.

Les dades indiquen que les comunitats autònomes amb incidència estandarditzada d'accidents de treball no mortals més alta són Balears (I= 7,56); Canàries (I= 6,64) i València (6,09), i les comunitats autònomes amb incidència més baixa són Galícia i Aragó, ambdues amb I= 4,11 i Extremadura, amb I= 4,19.

Atesa la grandària de les mostres utilitzades per als càlculs, les RI són estadísticament significatives en tots els casos tret de Navarra i el País Basc.

Taula 24. Incidència d'AT no mortals estandarditzada per sector econòmic i Raons d'Incidència amb els respectius intervals de confiança al 95% per comunitat autònoma (2001).

Comunitat autònoma	AT no mortals	Treballadors	I	RI	IC95
Andalusia	137927	2500360	5,74	1,04	1,03-1,04
Aragó	20773	495769	4,11	0,74	0,73-0,75
Astúries	22845	382429	6,05	1,09	1,08-1,11
Balears	28895	371962	7,56	1,37	1,35-1,39
Canàries	44804	690456	6,64	1,20	1,19-1,21
Cantàbria	10072	207409	4,69	0,85	0,83-0,86
Castella Lleó	41904	921650	4,58	0,83	0,82-0,84
Castella La Manxa	34945	646825	5,08	0,92	0,91-0,93
Catalunya	175670	2815126	6,04	1,09	1,09-1,10
València	109023	1715025	6,09	1,10	1,09-1,11
Extremadura	14013	346697	4,19	0,76	0,75-0,77
Galícia	43390	1035178	4,11	0,74	0,74-0,75
Madrid	119952	2445701	5,39	0,97	0,97-0,98
Múrcia	27658	480767	5,46	0,99	0,97-1,00
Navarra	14419	242254	5,49	0,99	0,98-1,01
País Basc	49456	870108	5,53	1,00	0,99-1,01
Rioja	5841	117874	4,56	0,82	0,80-0,84
<b>Total</b>	<b>901587</b>	<b>16285590</b>	<b>5,53</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

a) Ocupats de 16 anys o més segons el Cens de Població i Habitatge 2001; b) Incidència d'AT no mortals (AT/100 treballadors); c) Raons d'incidència; d) Interval de confiança de la RI al 95%.

En general, tal com es mostra en les taules comparatives 25 i 26, l'ajust de les taxes d'incidència per sector d'activitat econòmica produeix poques modificacions tant pel que fa a les freqüències observades per comunitat autònoma com a l'ordre relatiu de les mateixes en relació als accidents de treball, mortals o no mortals.

Taula 25. Incidència i Raons d'Incidències, crues i estandarditzades per sector econòmic, dels ATM per comunitat autònoma (2001)

Comunitat autònoma	I <sub>crua</sub>	I <sub>estandarditzada</sub>	RI <sub>crua</sub>	RI <sub>estandarditzada</sub>
Andalusia	3,40	3,47	1,03	1,05
Aragó	1,82	1,91	0,55	0,58
Astúries	3,40	3,48	1,03	1,06
Balears	4,03	3,84	1,22	1,17
Canàries	2,46	2,69	0,75	0,82
Cantàbria	4,82	4,67	1,46	1,42
Castella Lleó	4,66	4,54	1,42	1,38
Castella La Manxa	3,55	3,05	1,08	0,93
Catalunya	2,41	2,62	0,73	0,80
València	3,38	3,31	1,03	1,01
Extremadura	2,01	2,63	0,61	0,80
Galícia	5,99	4,79	1,82	1,45
Madrid	2,82	3,43	0,86	1,04
Múrcia	2,91	2,88	0,88	0,88
Navarra	2,89	2,69	0,88	0,82
País Basc	3,67	4,64	1,12	1,41
Rioja	3,39	3,72	1,03	1,13

I= Incidència (ATM/100000 treballadors), RI= Raó d'Incidència

Taula 26. Incidència i Raons d'Incidències, crues i ajustades per sector econòmic, dels AT no mortals per comunitat autònoma (2001)

Comunitat autònoma	I <sub>crua</sub>	I <sub>estandarditzada</sub>	RI <sub>crua</sub>	RI <sub>estandarditzada</sub>
Andalusia	5,51	5,74	0,99	1,04
Aragó	4,19	4,11	0,76	0,74
Astúries	5,97	6,05	1,07	1,09
Balears	7,76	7,56	1,37	1,37
Canàries	6,48	6,64	1,16	1,20
Cantàbria	4,85	4,69	0,88	0,85
Castella Lleó	4,54	4,58	0,82	0,83
Castella La Manxa	5,40	5,08	0,97	0,92
Catalunya	6,24	6,04	1,11	1,09
València	6,35	6,09	1,13	1,10
Extremadura	4,04	4,19	0,74	0,76
Galícia	4,19	4,11	0,76	0,74
Madrid	4,90	5,39	0,89	0,97
Múrcia	5,72	5,46	1,03	0,99
Navarra	5,95	5,49	1,07	0,99
País Basc	5,68	5,53	1,02	1,00
Rioja	4,95	4,56	0,90	0,82

I= Incidència (ATM/100 treballadors), RI= Raó d'Incidència

#### 5.4. RISC D'ACCIDENT DE TREBALL PER SECTOR ECONÒMIC

L'anàlisi de la Incidència d'AT per sector econòmic, segons l'experiència de mortalitat i la població activa ocupada a Espanya l'any 2001 mostra, com era d'esperar, diferències significatives.

Pel que fa als ATM, el sector econòmic amb la incidència més alta és el sector de la construcció (I= 10,80 ATM/100000 treballadors),

seguit de l'agricultura ( $I= 6,96$  ATM/100000 treballadors), i la indústria ( $I= 4,13$  ATM/100000 treballadors), en aquest ordre.

Els RR, calculats prenent com a categoria de referència el sector de serveis (que inclou administració pública, ensenyament, sanitat i serveis socials) amb una  $I= 1,31$  ATM/100000 treballadors, són en tots els casos estadísticament significatius. Òbviament, el RR més alt correspon al sector de la construcció, seguit de l'agricultura.

Quan s'analitzen els AT no mortals, el sector amb més incidència continua sent la construcció, però el segueix la indústria. Quant als RR, són tots significativament superiors a 1, tot i que el sector de l'agricultura ho és molt dèbilment, en contrast amb el que ocorre amb els accidents de treball mortals.

Les dades es mostren a la taula 27.

Taula 27. Incidència d'AT mortals i no mortals per sector econòmic, Risc Relatiu (RR) i interval de confiança al 95% (IC95). Espanya, 2001.

Sector econòmic	Treballadors <sup>a</sup>	ATM	Incidència <sup>b</sup>	RR (IC95)	AT no mortals	Incidència <sup>b</sup>	RR (IC95)
Serveis	10341358	136	1,31	1	360710	3488,03	1
Agricultura	1034319	72	6,96	5,29 (3,97-7,04)	38192	3692,48	1,05 (1,04-1,06)
Indústria	2997294	124	4,13	3,14 (2,46-4,01)	259299	8651,10	2,36 (2,35-2,37)
Construcció	1912619	207	10,80	8,22 (6,62-10,21)	244766	12797,43	3,36 (3,34-3,38)
Total	16285590	539	3,30	-	903506	5547,89	-

a) Ocupats de 16 anys o més segons el Cens de Població i Habitatge 2001; b) AT/100000 treballadors



## 5.5. ANÀLISI ECOLÒGICA

S'ha efectuat una anàlisi de correlació adreçada a esbrinar la relació entre la taxa d'incidència d'ATM estandarditzada per sector econòmic i les magnituds macroeconòmiques Jornada efectiva, Hores treballades, PIB global i PIB per càpita, Creixement econòmic, Temporalitat i Índex de rotació de treballadors temporals, prenent com a unitat d'anàlisi les comunitats autònomes (n= 17) i les dades del 2001, i usant el coeficient de correlació no paramètric de Spearman. Aquesta anàlisi s'ha replicat per als AT no mortals, per tal d'esbrinar possibles diferències entre les dues categories d'accident de treball.

Els resultats no han mostrat cap associació estadísticament significativa en cap cas, ni en els ATM ni per als AT no mortals, per a cap magnitud macroeconòmica, amb les dades de l'any 2001 per comunitats autònomes (rang del rho de Spearman= -0,26 – 0,08 per als ATM i -0,05 – 0,35 per als AT no mortals).

Els resultats de la prova es presenten a les taules 28 i 29. Les dades detallades sobre incidència d'AT mortals i no mortals crua i estandarditzada, PIB global i PIB per càpita, Creixement econòmic, Temporalitat i Índex de rotació de treballadors temporals, així com els corresponents denominadors per al càlcul de les mesures, es presenten a l'annex 6.

Taula 28. Índexs de correlació de Spearman de la Incidència d'ATM ajustada per sector d'activitat econòmica (2001).

Comunitat autònoma	Incidència <sup>a</sup>	Jornada efectiva	Hores treballades <sup>b</sup>	PIB <sup>c</sup>	PIBpc <sup>d</sup>	Creixement	Temporalitat	Rotació
Andalusia	3,47	1675,00	4188,10	74,94	10185,96	3,05	0,36	3,27
Aragó	1,91	1655,70	820,84	16,91	14041,14	1,55	0,19	3,66
Astúries	3,48	1629,50	623,17	12,17	11450,68	1,71	0,20	3,32
Balears	3,84	1712,30	636,91	12,36	14683,76	1,68	0,24	3,98
Canàries	2,69	1703,50	1176,19	21,18	12497,50	3,40	0,33	2,50
Cantàbria	4,67	1677,10	347,85	6,86	12822,09	3,59	0,20	3,19
Castella Lleó	4,54	1648,60	1519,43	31,11	12663,77	1,86	0,18	1,94
Castella La Manxa	3,05	1681,20	1087,44	19,02	10804,29	2,66	0,30	3,10
Catalunya	2,62	1664,10	4684,65	99,83	15738,78	2,56	0,20	3,38
València	3,31	1678,00	2877,81	53,04	12742,47	2,97	0,30	2,46
Extremadura	2,63	1672,40	579,82	9,56	9033,64	1,73	0,30	3,31
Galícia	4,79	1697,90	1757,63	29,27	10858,90	1,98	0,25	2,40
Madrid	3,43	1678,70	4105,60	94,68	17457,13	3,86	0,16	4,08
Múrcia	2,88	1657,60	796,92	13,11	10949,25	2,88	0,30	2,77
Navarra	2,69	1649,10	399,50	9,36	16834,08	2,44	0,19	3,56
País Basc	4,64	1598,70	1391,04	34,91	16761,67	2,79	0,25	2,99
Rioja	3,72	1668,20	196,64	4,07	14693,93	1,31	0,15	4,68
r	-	0,08	-0,05	-0,06	0,01	0,04	-0,14	-0,26
p	-	0,75	0,84	0,80	0,94	0,85	0,58	0,29

a) Incidència estandarditzada per 100000 treballadors; b) Milers d'hores treballades; c) En miliards d'euros, d) En euros

Taula 29. Índexs de correlació de Spearman de la Incidència d'AT no mortals ajustada per sector d'activitat econòmica (2001).

Comunitat autònoma	Incidència <sup>a</sup>	Jornada efectiva	Hores treballades <sup>b</sup>	PIB <sup>c</sup>	PIBpc <sup>d</sup>	Creixement	Temporalitat	Rotació
Andalusia	5,74	1675,00	4188,10	74,94	10185,96	3,05	0,36	3,27
Aragó	4,11	1655,70	820,84	16,91	14041,14	1,55	0,19	3,66
Astúries	6,05	1629,50	623,17	12,17	11450,68	1,71	0,20	3,32
Balears	7,56	1712,30	636,91	12,36	14683,76	1,68	0,24	3,98
Canàries	6,64	1703,50	1176,19	21,18	12497,50	3,40	0,33	2,50
Cantàbria	4,69	1677,10	347,85	6,86	12822,09	3,59	0,20	3,19
Castella Lleó	4,58	1648,60	1519,43	31,11	12663,77	1,86	0,18	1,94
Castella La Manxa	5,08	1681,20	1087,44	19,02	10804,29	2,66	0,30	3,10
Catalunya	6,04	1664,10	4684,65	99,83	15738,78	2,56	0,20	3,38
València	6,09	1678,00	2877,81	53,04	12742,47	2,97	0,30	2,46
Extremadura	4,19	1672,40	579,82	9,56	9033,64	1,73	0,30	3,31
Galícia	4,11	1697,90	1757,63	29,27	10858,90	1,98	0,25	2,40
Madrid	5,39	1678,70	4105,60	94,68	17457,13	3,86	0,16	4,08
Múrcia	5,46	1657,60	796,92	13,11	10949,25	2,88	0,30	2,77
Navarra	5,49	1649,10	399,50	9,36	16834,08	2,44	0,19	3,56
País Basc	5,53	1598,70	1391,04	34,91	16761,67	2,79	0,25	2,99
Rioja	4,56	1668,20	196,64	4,07	14693,93	1,31	0,15	4,68
r	-	0,15	0,23	0,26	0,16	0,30	0,35	-0,05
p	-	0,54	0,31	0,29	0,51	0,23	0,16	0,98

a) Incidència estandarditzada per 100 treballadors; b) Milers d'hores treballades; c) En miliards d'euros, d) En euros

## 5.6. ANÀLISI DE BASE INDIVIDUAL

### 5.6.1. ANÀLISI DE LES CIRCUMSTÀNCIES DELS ACCIDENTS DE TREBALL

S'han comparat les circumstàncies dels accidents (forma de l'accident, agent causal, tipus de lesió i part del cos lesionada) amb la prova de la  $\chi^2$  de Pearson. S'ha fet el càlcul de l'estadístic per a cada categoria de la variable contrastada amb la resta de categories agrupades (taules 2x2), i la prova per a totes les categories de cada variable conjuntament (taula 2xn).

El contrast estadístic s'ha fet separatament amb els AT no mortals en dues categories, lleus i greus, classificats segons la durada del període d'Incapacitat Temporal segons es descriu en el punt 4.2.1. (AT lleus  $\leq 70$  dies d'IT; AT greus  $> 70$  dies d'IT).

Taula 30. Comparació entre la forma de producció dels ATM i els AT lleus ( $\leq 70$  dies d'IT)<sup>a</sup>.

Forma de producció	AT mortals (%)	AT lleus (%)	$\chi^2$	p
<b>Caiguda</b>	<b>173 (32,1)</b>	<b>730 (25,9)</b>	<b>8,96</b>	<b>&lt;0,01</b>
Colp	198 (36,7)	1095 (38,8)	0,80	0,36
<b>Encarcerament</b>	<b>92 (17,1)</b>	<b>293 (10,4)</b>	<b>19,97</b>	<b>&lt;0,01</b>
Sobreesforç	6 (1,1)	544 (19,3)	109,04	<0,01
Substàncies nocives	9 (1,7)	31 (1,1)	1,25	0,26
<b>Causes Naturals</b>	<b>21 (3,9)</b>	<b>60 (2,1)</b>	<b>6,03</b>	<b>0,01</b>
<b>Altres</b>	<b>40 (7,4)</b>	<b>70 (2,5)</b>	<b>34,92</b>	<b>&lt;0,01</b>
Total	539	2823	156,85	<0,01

a. En negreta percentatges significativament superiors per als ATM

El resultat dels contrastos estadístics mostren, pel que fa a la forma de producció dels accidents, comparant els ATM amb els AT lleus (taula 30) una proporció significativament alta d'ATM per caigudes (32,1% front a 25,9%;  $\chi^2= 8,96$ ;  $p<0,01$ ), encarcerament (17,1% front a 10,4%;  $\chi^2= 19,97$ ;  $p<0,01$ ), causes naturals (3,9% front a 2,1%;  $\chi^2= 6,03$ ;  $p=0,01$ ), i els classificats com a "altres" (7,4% front a 2,5%;  $\chi^2= 34,92$ ;  $p<0,01$ ).

Pel que fa a l'agent causal (taula 31) comparant els ATM amb els AT lleus, es troba una proporció significativament alta d'ATM produïts per aparells d'elevació i transport (31,4% front a 11,7%;  $\chi^2= 139,19$ ;  $p<0,01$ ), i per aparells generadors (5,9% front a 2,2%;  $\chi^2= 23,21$ ;  $p<0,01$ ).

Taula 31. Comparació entre l'agent causal dels ATM i els AT lleus ( $\leq 70$  dies d'IT)<sup>a</sup>.

Agent causal	AT mortals (%)	AT lleus (%)	$\chi^2$	p
General	211 (39,1)	1459 (51,7)	28,45	<0,01
Bastides, escales i altres	40 (7,4)	246 (8,7)	0,97	0,32
<b>Elevació i transport</b>	<b>169 (31,4)</b>	<b>329 (11,7)</b>	<b>139,19</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>Generadors</b>	<b>32 (5,9)</b>	<b>62 (2,2)</b>	<b>23,21</b>	<b>&lt;0,01</b>
Ferramentes	6 (1,1)	218 (7,7)	31,78	<0,01
Aparells i equips	9 (1,7)	115 (4,1)	7,36	<0,01
Màquines	49 (9,1)	282 (10,0)	0,41	0,52
Altres	23 (4,3)	112 (4,0)	0,10	0,74
Total	539	2823	193,67	<0,01

a. En negreta percentatges significativament superiors per als ATM

Quant al tipus de lesió, quan es comparen els ATM amb els AT lleus (taula 32) es troba una proporció significativament alta d'ATM amb

lesions per agents externs (14,1% front a 7,7%;  $\chi^2= 23,39$ ;  $p<0,01$ ) i especialment amb lesions múltiples (45,5% front a 4,1%;  $\chi^2= 810,55$ ;  $p<0,01$ ).

Taula 32. Comparació entre el tipus de lesió dels ATM i els AT lleus ( $\leq 70$  dies d'IT)<sup>a</sup>.

Tipus de lesió	AT mortals (%)	AT lleus (%)	$\chi^2$	p
Traumatismes	218 (40,4)	2491 (88,2)	660,58	<0,01
<b>Agents externs</b>	<b>76 (14,1)</b>	<b>217 (7,7)</b>	<b>23,39</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>Lesions múltiples</b>	<b>245 (45,5)</b>	<b>115 (4,1)</b>	<b>810,55</b>	<b>&lt;0,01</b>
Total	539	2823	656,82	<0,01

a. En negreta percentatges significativament superiors per als ATM

Finalment, en relació a la part del cos lesionada, igualment comparant els ATM amb els AT lleus (taula 33), es troba una proporció significativament alta de lesions al cap (18,2% front a 13,1%;  $\chi^2= 9,57$ ;  $p<0,01$ ), i sobretot lesions múltiples (54% front a 6,4%;  $\chi^2= 848,89$ ;  $p<0,01$ ), i lesions dels òrgans interns (17,8% front a 0,9%;  $\chi^2= 378,25$ ;  $p<0,01$ ).

Taula 33. Comparació entre la part del cos lesionada dels ATM i els AT lleus ( $\leq 70$  dies d'IT)<sup>a</sup>.

Part del cos lesionada	AT mortals (%)	AT lleus (%)	$\chi^2$	p
<b>Cap</b>	<b>98 (18,2)</b>	<b>371 (13,1)</b>	<b>9,57</b>	<b>&lt;0,01</b>
Tronc	48 (8,9)	481 (17,0)	22,57	<0,01
Extremitats	6 (1,1)	1766 (62,6)	685,49	<0,01
<b>Lesions múltiples</b>	<b>291 (54)</b>	<b>181 (6,4)</b>	<b>848,89</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>Òrgans interns</b>	<b>96 (17,8)</b>	<b>24 (0,9)</b>	<b>378,25</b>	<b>&lt;0,01</b>
Total	539	2823	1445,93	<0,01

a. En negreta percentatges significativament superiors per als ATM

Per altra banda, quan es comparen els ATM amb els AT greus (>70 dies d'IT), el resultat dels contrastos estadístics mostren, pel que fa a la forma de producció dels accidents (taula 34) una proporció significativament alta d'ATM per mecanismes classificats com a "altres" (7,4% front a 2,2%;  $\chi^2 = 18,47$ ;  $p < 0,01$ ).

Taula 34. Comparació entre la forma de producció dels ATM i els AT greus (>70 dies d'IT)<sup>a</sup>.

Forma de producció	AT mortals (%)	AT greus (%)	$\chi^2$	p
Caiguda	173 (32,1)	259 (38,7)	5,59	0,01
Colp	198 (36,7)	222 (33,1)	1,70	0,19
Encarcerament	92 (17,1)	123 (18,4)	0,33	0,61
Sobreesforç	6 (1,1)	32 (4,8)	13,16	<0,01
Substàncies nocives	9 (1,7)	5 (0,7)	2,22	0,13
Causas Naturals	21 (3,9)	14 (2,1)	3,46	0,06
<b>Altres</b>	<b>40 (7,4)</b>	<b>15 (2,2)</b>	<b>18,47</b>	<b>&lt;0,01</b>
Total	539	670	40,94	<0,01

a. En negreta percentatges significativament superiors per als ATM

Pel que fa a l'agent causal (taula 35) comparant els ATM amb els AT greus, es troba, de manera similar al que ocorre amb els AT lleus, una proporció significativament alta d'ATM produïts per aparells d'elevació i transport (31,4% front a 15,7%;  $\chi^2 = 41,91$ ;  $p < 0,01$ ), i per aparells generadors (5,9% front a 3,4%;  $\chi^2 = 4,31$ ;  $p < 0,01$ ).

Taula 35. Comparació entre l'agent causal dels ATM i els AT greus (>70 dies d'IT)<sup>a</sup>.

Agent causal	AT mortals (%)	AT greus (%)	$\chi^2$	p
General	211 (39,1)	274 (40,9)	0,38	0,53
Bastides, escales i altres	40 (7,4)	81 (12,1)	7,22	<0,01
<b>Elevació i transport</b>	<b>169 (31,4)</b>	<b>105 (15,7)</b>	<b>41,91</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>Generadors</b>	<b>32 (5,9)</b>	<b>23 (3,4)</b>	<b>4,31</b>	<b>0,03</b>
Ferramentes	6 (1,1)	21 (3,1)	5,58	0,01
Aparells i equips	9 (1,7)	20 (3,0)	2,20	0,13
Màquines	49 (9,1)	126 (18,8)	22,77	<0,01
Altres	23 (4,3)	20 (3,0)	1,43	0,23
Total	539	670	71,74	<0,01

a. En negreta percentatges significativament superiors per als ATM

Quant al tipus de lesió, quan es comparen els ATM amb els AT greus (taula 36) es troba una proporció significativament alta d'ATM amb lesions per agents externs (14,1% front a 5,7%;  $\chi^2= 24,84$ ;  $p<0,01$ ) i amb lesions múltiples (45,5% front a 10,1%;  $\chi^2= 194,21$ ;  $p<0,01$ ), resultats similars als trobats amb els AT lleus.

Taula 36. Comparació entre el tipus de lesió dels ATM i els AT greus (>70 dies d'IT)<sup>a</sup>.

Tipus de lesió	AT mortals (%)	AT greus (%)	$\chi^2$	p
Traumatismes	218 (40,4)	564 (84,2)	250,08	<0,01
<b>Agents externs</b>	<b>76 (14,1)</b>	<b>38 (5,7)</b>	<b>24,84</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>Lesions múltiples</b>	<b>245 (45,5)</b>	<b>68 (10,1)</b>	<b>194,21</b>	<b>&lt;0,01</b>
Total	539	670	254,64	<0,01

a. En negreta percentatges significativament superiors per als ATM



Finalment, en relació a la part del cos lesionada, igualment comparant els ATM amb els AT greus (taula 37), es troba una proporció significativament alta de lesions al cap (18,2% front a 11,3%;  $\chi^2= 11,33$ ;  $p<0,01$ ), lesions múltiples (54% front a 13,9%;  $\chi^2= 221,70$ ;  $p<0,01$ ), i especialment lesions dels òrgans interns (17,8% front a 0,9%;  $\chi^2= 110,63$ ;  $p<0,01$ ). Aquests resultats són, una vegada més, similars als trobats amb els AT lleus.

Taula 37. Comparació entre la part del cos lesionada dels ATM i els AT greus (>70 dies d'IT)<sup>a</sup>.

Part del cos lesionada	AT mortals (%)	AT greus (%)	$\chi^2$	p
<b>Cap</b>	<b>98 (18,2)</b>	<b>76 (11,3)</b>	<b>11,33</b>	<b>&lt;0,01</b>
Tronc	48 (8,9)	74 (11,0)	1,50	0,15
Extremitats	6 (1,1)	421 (62,8)	498,13	<0,01
<b>Lesions múltiples</b>	<b>291 (54)</b>	<b>93 (13,9)</b>	<b>221,70</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>Òrgans interns</b>	<b>96 (17,8)</b>	<b>6 (0,9)</b>	<b>110,63</b>	<b>&lt;0,01</b>
Total	539	670	585,84	<0,01

a. En negreta percentatges significativament superiors per als ATM

Com a resum, es pot dir que les diferències entre els ATM i els AT no mortals pel que fa a les circumstàncies dels accidents de treball com ara la forma de l'accident, l'agent causal, el tipus de lesió i la part del cos lesionada són similars per al conjunt dels accidents no mortals, excepte en el que es refereix a la forma de l'accident, en què hi ha diferències segons si es comparen els AT mortals amb els AT lleus o els AT greus, classificats a partir de la durada de la situació d'Incapacitat Temporal. En relació a aquesta variable, pràcticament no hi ha cap forma de producció dels ATM (excepte la classificada en el grup d'altres) en què hi haja una proporció significativament superior en els ATM respecte dels molt greus.

Els accidents de treball mortals es produeixen amb una proporció significativament més alta que els no mortals per caigudes, encarceraments, causes naturals i la categoria classificada com a “altres”; amb aparells d’elevació i transport o generadors; produeixen lesions múltiples o lesions “per agents externs”, i lesionen amb major proporció el cap, els òrgans interns o produeixen lesions múltiples.

### 5.6.2. ANÀLISI SIMPLE I ESTRATIFICADA

S’han calculat les OR crues prenent com a controls per una banda els accidents de treball classificats com a lleus ( $\leq 70$  dies d’Incapacitat Temporal), i per altra banda els accidents de treball greus ( $> 70$  dies d’Incapacitat Temporal).

Pel que fa a la comparació amb els accidents de treball lleus com a controls, s’ha trobat una OR significativa per al sexe ( $OR_{homes} = 16,49$ ,  $IC95 = 7,32-37,10$ ), l’edat ( $OR_{>54 \text{ anys}} = 3,67$ ,  $IC95 = 2,47-5,47$ ;  $OR_{45-54 \text{ anys}} = 3,06$ ,  $IC95 = 2,12-4,43$ ;  $OR_{35-44 \text{ anys}} = 2,69$ ,  $IC95 = 1,88-3,84$ ;  $OR_{25-34 \text{ anys}} = 1,86$ ,  $IC95 = 1,29-2,67$ ; categoria de referència=  $<25$  anys), l’activitat econòmica ( $OR_{agricultura} = 2,52$ ,  $IC95 = 1,82-3,46$ ;  $OR_{indústria} = 1,30$ ,  $IC95 = 1,00-1,69$ ;  $OR_{construcció} = 2,02$ ,  $IC95 = 1,60-2,56$ ; categoria de referència= serveis), la realització de tasques no habituals ( $OR = 2,86$ ,  $IC95 = 1,80-4,53$ ), realització del treball en un centre de treball no habitual ( $OR = 3,36$ ,  $IC95 = 2,69-4,21$ ), l’hora de la jornada de treball ( $OR_{3-6 \text{ hores}} = 1,38$ ,  $IC95 = 1,11-1,72$ ;  $OR_{7-8 \text{ hores}} = 1,76$ ,  $IC95 = 1,32-2,33$ ; categoria de referència=  $<3$  hores), la part del dia ( $OR_{vesprada} = 1,34$ ,  $IC95 = 1,08-1,68$ ; categoria de referència= matí), i el nombre de treballadors de l’empresa ( $OR_{\leq 50 \text{ treballadors}} = 1,66$ ,  $IC95 = 1,10-2,52$ ; categoria de referència=  $>500$  treballadors).

Els resultats d’aquests càlculs es presenten a la taula 38.

Taula 38. OR crues. Casos= AT mortals, controls= AT lleus ( $\leq 70$  dies d'IT)<sup>a</sup>.

Variable	Casos	Controls	OR	IC95	p
<b>Sexe</b>					
Dona	6	442	1	-	-
<b>Home</b>	<b>533</b>	<b>2381</b>	<b>16,46</b>	<b>7,32-37,10</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>Edat</b>					
<25	43	517	1	-	-
<b>25-34</b>	<b>130</b>	<b>839</b>	<b>1,86</b>	<b>1,29-2,67</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>35-44</b>	<b>159</b>	<b>709</b>	<b>2,69</b>	<b>1,86-3,84</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>45-54</b>	<b>125</b>	<b>490</b>	<b>3,06</b>	<b>2,12-4,43</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>&gt;54</b>	<b>82</b>	<b>268</b>	<b>3,67</b>	<b>2,47-5,47</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>Categoria professional</b>					
Directiu/Professional	27	119	1	-	-
Especialitzat	365	1722	0,93	0,60-1,44	0,74
No especialitzat	147	982	0,65	0,41-1,03	0,06
<b>Antiguitat</b>					
<6 mesos	227	1135	1	-	-
7-12 mesos	59	379	0,77	0,57-1,06	0,10
13-36 mesos	99	523	0,94	0,73-1,22	0,82
37-60 mesos	26	172	0,75	0,48-1,16	0,25
>60 mesos	128	584	1,09	0,86-1,39	0,33
<b>Temporalitat</b>					
Indefinit	226	1105	1	-	-
Temporal	302	1503	0,98	0,81-1,18	0,80
<b>Altres</b>	<b>10</b>	<b>207</b>	<b>0,23</b>	<b>0,12-0,45</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>Lloc de l'accident</b>					
Centre de treball habitual	389	2533	1	-	-
<b>Un altre centre de treball</b>	<b>150</b>	<b>290</b>	<b>3,36</b>	<b>2,69-4,21</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>Treball habitual</b>					
Si	510	2768	1	-	-
<b>No</b>	<b>29</b>	<b>55</b>	<b>2,86</b>	<b>1,80-4,53</b>	<b>&lt;0,01</b>

a. En negreta OR significativament  $\neq 1$

Taula 38. OR crues. Casos= AT mortals, controls= AT lleus ( $\leq 70$  dies d'IT). (continuació)<sup>a</sup>.

Variable	Casos	Controls	OR	IC95	p
<b>Plantilla</b>					
>500 treballadors	27	215	1	-	-
51-500 treballadors	95	617	1,22	0,77-1,93	0,30
<b>1-50 treballadors</b>	<b>417</b>	<b>1991</b>	<b>1,66</b>	<b>1,10-2,52</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>Activitat econòmica</b>					
Serveis	136	1066	1	-	-
<b>Agricultura</b>	<b>72</b>	<b>212</b>	<b>2,52</b>	<b>1,82-3,46</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>Indústria</b>	<b>124</b>	<b>744</b>	<b>1,30</b>	<b>1,00-1,69</b>	<b>0,04</b>
<b>Construcció</b>	<b>207</b>	<b>801</b>	<b>2,02</b>	<b>1,60-2,56</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>Part de la jornada</b>					
<3 hores	140	959	1	-	-
<b>3-6 hores</b>	<b>277</b>	<b>1371</b>	<b>1,38</b>	<b>1,11-1,72</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>7-8 hores</b>	<b>99</b>	<b>385</b>	<b>1,76</b>	<b>1,32-2,33</b>	<b>&lt;0,01</b>
>8 hores	23	108	1,45	0,89-2,36	0,12
<b>Part del dia</b>					
Matí	334	1906	1	-	-
<b>Vesprada</b>	<b>136</b>	<b>575</b>	<b>1,34</b>	<b>1,08-1,68</b>	<b>&lt;0,01</b>
Nit	69	342	1,15	0,86-1,52	0,31
<b>Dia de la setmana</b>					
Dilluns	104	623	1	-	-
Dimarts	100	525	1,14	0,84-1,53	0,42
Dimecres	86	532	0,96	0,71-1,31	0,83
Dijous	81	455	1,06	0,77-1,46	0,74
<b>Divendres</b>	<b>105</b>	<b>419</b>	<b>1,50</b>	<b>1,11-2,02</b>	<b>&lt;0,01</b>
Dissabte	39	186	1,25	0,88-1,87	0,26
<b>Diumenge</b>	<b>24</b>	<b>83</b>	<b>1,73</b>	<b>1,05-2,85</b>	<b>0,02</b>

a. En negreta OR significativament  $\neq 1$

Quant a l'associació entre els accidents de treball mortals i l'edat, la prova d'homogeneïtat mostra diferències significatives entre les OR dels distints grups d'edat ( $\chi^2= 59,95$ ;  $gl= 4$ ;  $p< 0,01$ ), i la prova de tendència lineal indica l'existència d'una relació lineal entre el risc d'ATM i l'edat ( $\chi^2= 57,16$ ;  $gl= 1$ ;  $p< 0,01$ ).

Pel que fa a l'anàlisi amb els accidents de treball greus (>70 dies d'incapacitat temporal), els resultats es presenten a la taula 39.

Taula 39. OR crues. Casos= AT mortals, controls= AT greus (>70 dies d'IT)<sup>a</sup>.

Variable	Casos	Controls	OR	IC95	p
<b>Sexe</b>					
Dona	6	53	1	-	-
<b>Home</b>	<b>533</b>	<b>617</b>	<b>7,63</b>	<b>3,25-17,89</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>Edat</b>					
<25	43	89	1	-	-
25-34	130	194	1,38	0,90-2,12	0,13
<b>35-44</b>	<b>159</b>	<b>162</b>	<b>2,03</b>	<b>1,32-3,10</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>45-54</b>	<b>125</b>	<b>143</b>	<b>1,80</b>	<b>1,16-2,79</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>&gt;54</b>	<b>82</b>	<b>82</b>	<b>2,06</b>	<b>1,28-3,33</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>Categoria professional</b>					
Directiu/Professional	27	22	1	-	-
Especialitzat	365	404	0,73	0,41-1,31	0,29
<b>No especialitzat</b>	<b>147</b>	<b>244</b>	<b>0,49</b>	<b>0,26-0,89</b>	<b>0,01</b>
<b>Antiguitat</b>					
<6 mesos	227	267	1	-	-
7-12 mesos	59	91	0,76	0,52-1,10	0,11
13-36 mesos	99	145	0,80	0,58-1,09	0,16
37-60 mesos	26	36	0,84	0,49-1,44	0,54
>60 mesos	128	131	1,14	0,85-1,55	0,36

a. En negreta OR significativament  $\neq 1$

Taula 39. OR crues. Casos= AT mortals, controls= AT greus (>70 dies d'IT)<sup>a</sup>  
(continuació)

Variable	Casos	Controls	OR	IC95	p
<b>Temporalitat</b>					
Indefinit	226	254	1	-	-
Temporal	302	380	0,89	0,70-1,12	0,34
<b>Altres</b>	<b>10</b>	<b>35</b>	<b>0,32</b>	<b>0,15-0,66</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>Lloc de l'accident</b>					
Centre de treball habitual	389	577	1	-	-
<b>Un altre centre de treball</b>	<b>150</b>	<b>93</b>	<b>2,39</b>	<b>1,79-3,19</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>Treball habitual</b>					
Si	510	652	1	-	-
<b>No</b>	<b>29</b>	<b>18</b>	<b>2,39</b>	<b>1,79-3,19</b>	<b>0,01</b>
<b>Plantilla</b>					
>500 treballadors	27	35	1	-	-
51-500 treballadors	95	142	0,86	0,49-1,52	0,71
1-50 treballadors	417	493	1,09	0,65-1,84	0,63
<b>Activitat econòmica</b>					
Serveis	136	179	1	-	-
<b>Agricultura</b>	<b>72</b>	<b>59</b>	<b>1,60</b>	<b>1,06-2,42</b>	<b>0,02</b>
Indústria	124	223	0,73	0,53-1,00	0,05
Construcció	207	209	1,30	0,97-1,74	0,07
<b>Part de la jornada</b>					
<3 hores	140	195	1	-	-
3-6 hores	277	333	1,15	0,88-1,51	0,29
7-8 hores	99	118	1,16	0,82-1,64	0,40
>8 hores	23	24	1,33	0,72-2,46	0,35
<b>Part del dia</b>					
Matí	334	412	1	-	-
Vesprada	136	180	0,93	0,71-1,21	0,60
Nit	69	78	1,09	0,76-1,55	0,62

a. En negreta OR significativament ≠1

Taula 39. OR crues. Casos= AT mortals, controls= AT greus (>70 dies d'IT)<sup>a</sup>  
(continuació)

Variable	Casos	Controls	OR	IC95	p
Dia de la setmana					
Dilluns	104	129	1	-	-
Dimarts	100	115	1,07	0,74-1,56	0,73
Dimecres	86	135	0,79	0,54-1,14	0,21
Dijous	81	120	0,83	0,57-1,56	0,33
Divendres	105	120	1,08	0,75-1,56	0,66
Dissabte	39	30	1,61	0,93-2,77	0,08
Diumenge	24	21	1,41	0,74-2,68	0,28

a. En negreta OR significativament  $\neq 1$

S'ha trobat una OR significativa per al sexe ( $OR_{\text{homes}} = 7,63$ ;  $IC95 = 3,25-17,89$ ), l'edat igual o major de 35 anys ( $OR_{35-44 \text{ anys}} = 2,03$ ,  $IC95 = 1,32-3,10$ ;  $OR_{45-54 \text{ anys}} = 1,80$ ,  $IC95 = 1,16-2,79$ ;  $OR_{>54 \text{ anys}} = 2,06$ ,  $IC95 = 1,28-3,33$ ; categoria de referència= <25 anys), la categoria professional de treballadors no especialitzats, amb caràcter protector ( $OR = 0,49$ ;  $IC95 = 0,26-0,89$ ; categoria de referència= directiu/professional), l'activitat econòmica en agricultura ( $OR_{\text{agricultura}} = 1,60$ ,  $IC95 = 1,06-2,42$ ; categoria de referència= serveis), la realització de tasques no habituals ( $OR = 2,39$ ,  $IC95 = 1,79-3,19$ ), realització del treball en un centre de treball no habitual ( $OR = 2,39$ ,  $IC95 = 1,79-3,19$ ), i el tipus de contracte altres, amb caràcter protector ( $OR_{\text{altres}} = 0,32$ ;  $IC95 = 0,15-0,66$ ; categoria de referència= indefinits).

L'anàlisi estratificada per edat (agrupada en dues categories: < 35 anys i  $\geq 35$  anys) per tal d'avaluar l'associació de caràcter protector dels ATM amb la categoria professional de treballadors no especialitzats en el cas dels AT greus no mostra confusió deguda a l'edat. Les dades es presenten a la taula 40.

Taula 40. Anàlisi estratificada per edat entre ATM i la categoria professional de treballadors no especialitzats.

Grup d'edat	Categoria professional	Casos	Controls	OR	IC95
<35 anys	No especialitzats	67	126	0,42	0,11-1,63
	Directiu/professional	5	4	-	-
≥35 anys	No especialitzats	80	118	0,55	0,27-1,09
	Directiu/professional	22	18	-	-
OR crua	No especialitzats	147	244	0,49	0,26-0,89
	Directiu/professional	27	22	-	-
OR <sub>MH</sub>				0,52	0,28-0,96
Homogeneïtat	$\chi^2 = 0,11$	gl= 1	p= 0,73		
Associació	$\chi^2_{MH} = 4,34$	gl= 1	p= 0,03		

Els resultats indiquen que no hi ha diferències estadísticament significatives entre l'OR crua (OR<sub>crua</sub>= 0,48; IC95= 0,26-0,89) i l'OR de Mantel-Haenszel (OR<sub>MH</sub>= 0,52; IC95= 0,28-0,96). La prova d'homogeneïtat no mostra diferències significatives entre les OR dels diferents estrats ( $\chi^2 = 0,11$ ; gl= 1; p= 0,73) i la prova d'associació mostra associació significativa entre la categoria professional de treballadors no especialitzats i els ATM, controlada per l'edat, ( $\chi^2_{MH} = 4,34$ ; gl= 1; p= 0,03) que, segons les dades, té caràcter protector.

### 5.6.3. ANÀLISI DE REGRESSIÓ LOGÍSTICA

Atesos els resultats de l'anàlisi simple epidemiològica, l'anàlisi de regressió logística s'ha realitzat usant els ATM (n= 539) com a casos i els AT lleus (n= 2823) com a controls, excloent de l'anàlisi, per tant, els AT greus (n total= 3362).

La variable dependent és ATM, amb dues categories: 1= Sí, 0= No. A partir dels resultats de l'anàlisi simple epidemiològica, s'ha procedit a una agrupació de les categories de les variables *Plantilla de*



*l'empresa agrupada, Part de la jornada i Part del dia.* Aquestes variables s'han transformat en dicotòmiques (excepte la variable *Part de la jornada*), amb les següents categories:

- Plantilla de l'empresa: 1=  $\leq 50$  treballadors; 0=  $>50$  treballadors
- Part de la jornada: 0=  $<3$  hores; 1= 3-6 hores; 2=  $>6$  hores
- Part del dia: 0= matí; 1= vesprada-nit

La construcció del model de regressió ha partit d'un model saturat que inclou les variables que s'han considerat rellevants en l'anàlisi de casos i controls, considerades conjuntament:

- Sexe
- Grup d'edat
- Antiguitat agrupada en categories
- Lloc de l'accident
- Treball habitual
- Plantilla de l'empresa agrupada
- Part del dia
- Part de la jornada laboral
- Activitat econòmica
- Dia de la setmana
- Categoria professional
- Temporalitat en el contracte

Els coeficients del model saturat considerat es presenten a la taula 41.

Taula 41. Anàlisi de regressió logística. Model saturat inicial.

Variable	Wald	p	OR (IC95)
<b>Sexe</b>			
Dona	-	-	1
Home	33,18	<0,01	11,32 (4,95-25,85)
<b>Grup d'edat</b>			
<25 anys	-	-	1
25-34 anys	8,73	<0,01	1,77 (1,21-2,60)
35-44 anys	22,26	<0,01	2,51 (1,71-3,68)
45-54 anys	25,21	<0,01	2,80 (1,87-4,20)
>54 anys	34,49	<0,01	3,76 (2,41-5,86)
<b>Antiguitat</b>			
< 6 mesos	-	-	1
7-12 mesos	1,72	0,18	0,72 (0,44-1,17)
13-36 mesos	0,01	0,92	0,98 (0,70-1,36)
37-60 mesos	2,22	0,13	0,74 (0,50-1,09)
>60 mesos	0,12	0,72	1,06 (0,76-1,46)
<b>Centre de treball</b>			
Habitual	-	-	1
No habitual	81,47	<0,01	3,08 (2,41-3,93)
<b>Treball</b>			
Habitual	-	-	1
No habitual	6,51	0,01	1,98 (1,17-3,35)
<b>Plantilla</b>			
> 50 treballadors	-	-	1
≤50 treballadors	4,20	0,04	1,28 (1,01-1,62)
<b>Part del dia</b>			
Matí	-	-	1
Vesprada o nit	5,38	0,02	1,29 (1,04-1,62)

Taula 41. Anàlisi de regressió logística. Model saturat inicial (continuació).

Variable	Wald	p	OR (IC95)
<b>Hora de la jornada</b>			
<3 hores	-	-	1
3-6 hores	5,05	0,02	1,31 (1,03-1,66)
>6 hores	6,36	0,01	1,46 (1,08-1,96)
<b>Activitat econòmica</b>			
Serveis	-	-	1
Agricultura i pesca	33,05	<0,01	2,92 (2,02-4,21)
Indústria	0,36	0,54	1,09 (0,82-1,44)
Construcció	9,12	<0,01	1,51 (1,15-1,98)
<b>Dia de la setmana</b>			
Dilluns	-	-	1
Dimarts	0,07	0,78	1,04 (0,76-1,43)
Dimecres	0,05	0,82	0,96 (0,69-1,33)
Dijous	0,00	0,93	0,98 (0,70-1,37)
Divendres	5,68	0,01	1,47 (1,07-2,01)
Dissabte	1,49	0,22	1,31 (0,84-2,03)
Diumenge	4,18	0,04	1,80 (1,02-3,16)
<b>Categoria professional</b>			
Directiu/professional	-	-	1
Especialitzat	0,04	0,84	1,05 (0,64-1,71)
No especialitzat	0,22	0,63	0,88 (0,52-1,47)
<b>Tipus de contracte</b>			
Indefinit	-	-	1
Temporal	0,02	0,87	1,02 (0,78-1,33)
Altres	25,83	<0,01	0,16 (0,08-0,33)

Posteriorment s'ha avaluat el possible paper de les variables edat, sexe i activitat econòmica com a factors de confusió, mitjançant la comparació de les estimacions de les OR ajustades de les altres

variables incloses en l'anàlisi (dia de la setmana, treball habitual o inhabitual, lloc de treball habitual o inhabitual, categoria professional, tipus de contracte, plantilla de l'empresa, part del dia, part de la jornada laboral) considerades amb l'exclusió de les variables potencialment confusores ja esmentades (edat, sexe i activitat econòmica).

La taula 42 mostra les OR ajustades quan s'exclouen de l'equació les variables potencialment confusores considerades i les compara amb les OR del model saturat.

Els resultats, en absència de contrast estadístic, no semblen mostrar canvis significatius, per la qual cosa es pot assumir que l'edat, el sexe i l'activitat econòmica no són factors de confusió en la relació entre els factors d'exposició considerats i el risc de patir un accident de treball mortal.

Taula 42. OR ajustades amb exclusió de l'edat, el sexe i l'activitat econòmica.

Variablen dins l'equació	Model saturat	Edat	Edat i activitat econòmica	Edat, sexe i activitat econòmica
Sexe (home)	11,32	11,45	13,63	-
Antiguitat				
< 6 mesos	-	-	-	-
7-12 mesos	0,72	0,63	0,61	0,63
13-36 mesos	0,98	0,80	0,78	0,77
37-60 mesos	0,74	0,63	0,61	0,59
> 60 mesos	1,06	0,84	0,83	0,80
Accident en centre de treball no habitual	3,08	2,98	2,75	3,01
Treball no habitual	1,98	1,99	1,92	1,80
Empresa de ≤50 treballadors	1,28	1,24	1,40	1,51

Taula 42. OR ajustades amb exclusió de l'edat, el sexe i l'activitat econòmica (continuació)

Variabls dins l'equació	Model saturat	Edat	Edat i activitat econòmica	Edat, sexe i activitat econòmica
Vesprada o nit	1,29	1,27	1,20	1,20
Hora de la jornada				
<3 hores		-	-	-
3-6 hores	1,31	1,30	1,28	1,36
>6 hores	1,46	1,46	1,50	1,61
Activitat econòmica				
Serveis		-	-	-
Agricultura	2,92	3,36	-	-
Indústria	1,09	1,06	-	-
Construcció	1,51	1,60	-	-
Dia de la setmana				
Dilluns	-	-	-	-
Dimarts	1,04	1,02	1,03	1,05
Dimecres	0,96	0,97	0,96	0,96
Dijous	0,98	0,97	0,99	0,96
Divendres	1,47	1,51	1,51	1,47
Dissabte	1,31	1,36	1,40	1,28
Diumenge	1,80	1,89	1,88	1,78
Categoria professional				
Directiu/professional	-	-	-	-
Especialitzat	1,05	1,02	1,00	1,08
No especialitzat	0,88	0,73	0,76	0,78
Tipus de contracte				
Indefinit	-	-	-	-
Temporal	1,02	0,94	1,05	1,09
Altres	0,16	0,16	0,24	0,23

No obstant, es considera que l'edat, el sexe i l'activitat econòmica són factors potencialment causals rellevants des del punt de vista de l'anàlisi etiològica en relació als objectius de l'estudi, per la qual cosa, i atés que la prova de Wald per a aquestes variables és significativa amb una  $p < 0,10$  (excepte per la categoria "indústria" de la variable activitat econòmica, amb una  $p = 0,54$ ), es mantenen dins de les variables considerades en la construcció del model de regressió logística adoptat finalment.

No s'han trobat a priori hipotètiques interaccions entre variables en el conjunt de variables estudiades, per la qual cosa no se'n fa una anàlisi específica. Tampoc hi ha a priori relacions entre les variables seleccionades per a la construcció del model de regressió logística que indiquen la possibilitat d'aparició de fenòmens de col·linealitat.

El model de regressió logística adoptat finalment, a més de complir els requisits establerts des del punt de vista estrictament estadístic esmentats en l'apartat de mètode (significació estadística de les proves de Wald, -2 logaritme de la versemblança maximitzat i estadísticament significatiu, prova de Hosmer-Lemeshow no significativa i percentatge d'individus correctament classificat alt), inclou el conjunt més ampli possible de variables que es consideren més rellevants des del punt de vista de la determinació de factors d'exposició associats significativament amb el risc que un accident de treball esdevingui mortal.

Aquest model final es presenta a la taula 43.

Taula 43. Anàlisi de regressió logística. Model final.

Variable	Wald	p	OR (IC95)
<b>Sexe</b>			
Dona	-	-	1
Home	33,15	<0,01	11,26 (4,93-25,68)
<b>Grup d'edat</b>			
<25 anys	-	-	1
25-34 anys	10,31	<0,01	1,85 (1,27-2,69)
35-44 anys	25,56	<0,01	2,62 (1,80-3,81)
45-54 anys	31,07	<0,01	3,03 (2,05-4,47)
>54 anys	40,84	<0,01	4,03 (2,63-6,19)
<b>Centre de treball</b>			
Habitual	-	-	1
No habitual	81,44	<0,01	3,03 (2,38-3,86)
<b>Treball</b>			
Habitual	-	-	1
No habitual	7,46	<0,01	2,06 (1,22-3,47)
<b>Plantilla</b>			
> 50 treballadors	-	-	1
≤50 treballadors	3,70	0,05	1,26 (0,99-1,59)
<b>Hora de la jornada</b>			
<3 hores	-	-	1
3-6 hores	5,07	0,01	1,30 (1,03-1,65)
>6 hores	5,59	<0,01	1,42 (1,06-1,90)
<b>Activitat econòmica</b>			
Serveis	-	-	1
Agricultura i pesca	33,08	<0,01	2,87 (2,00-4,12)
Indústria	0,24	0,62	1,07 (0,81-1,41)
Construcció	8,69	<0,01	1,48 (1,14-1,94)

Taula 43. Anàlisi de regressió logística. Model final (continuació)

Variable	Wald	p	OR (IC95)
<b>Tipus de contracte</b>			
Indefinit	-	-	1
Temporal	0,04	0,83	1,02 (0,81-1,27)
Altres	24,93	<0,01	0,17 (0,08-0,34)
<b>Part del dia</b>			
Matí	-	-	1
Vesprada o nit	5,88	0,01	1,31 (1,05-1,63)
-2 logaritme de la versemblança=	2592,19		p< 0,01
Prova de Hosmer-Lemeshow=	8,14		p= 0,41
% d'individus classificats correctament=	83,8		
R <sup>2</sup> de Nagelkerke=	0,17		

Els resultats indiquen que el risc d'accident de treball mortal està associat als següents factors: treball en els sectors de l'agricultura i pesca i de la construcció, en relació al treball en el sectors de serveis, sanitat, ensenyament i administració pública; realització de tasques no habituals en el treball, realització de feines en un centre de treball diferent de l'habitual, edat >25 anys, treball en empreses de menys de 51 treballadors (tot i que en aquest cas l'excés de risc és dèbilment significatiu), treball en període vespertí o nocturn, treball realitzat a partir de la tercera hora de la jornada laboral, i sexe masculí. Aquests factors estan associats amb el risc d'ATM amb independència dels altres factors d'exposició considerats. Els contractes laborals de la categoria "altres" (aquells que no es poden enquadrar en les categories generals, ni amb caràcter indefinit ni amb caràcter temporal) mostren efecte protector en relació amb els contractes indefinits.



## 5.7. ANÀLISI DISCRIMINANT

S'ha efectuat una anàlisi discriminant prenent com a variable dependent la gravetat dels accidents de treball (mortals, greus i lleus). La gravetat s'ha definit en funció de la durada de la IT, excepte els AT mortals (AT lleus  $\leq 70$  dies d'IT; AT greus =  $> 70$  dies d'IT), i les següents variables explicatives (vegeu punt 4.6. en el capítol de Mètode): Sexe, Edat, Categoria professional, Antiguitat en el lloc de treball, Tipus de contracte, Plantilla de l'empresa, Activitat econòmica, Treball habitual/no habitual, Lloc de l'accident i Hora de la jornada laboral, Hora del dia, Dia de la setmana, Forma de l'accident, Aparell causant, Part del cos lesionada i Tipus de lesió.

En primer lloc, la prova M de Box, d'igualtat de les matrius de covariància, ha resultat estadísticament significativa (M de Box = 2197,31;  $p < 0,01$ ), la qual cosa indica que no es compleix aquest supòsit paramètric de la prova. No obstant, es considera que el no compliment d'aquest supòsit no invalida els resultats de l'anàlisi (Muñoz, 1998), atès que es tracta d'una tècnica considerada "robusta" que funciona bé encara que les restriccions imposades pels supòsits paramètrics de distribució normal multivariant i igualtat de matrius de covariàncies no es complisquen.

El mètode automàtic de selecció de variables significatives per passes, utilitzant com a criteri d'inclusió/exclusió la prova de  $\lambda$  de Wilks, amb nivells de significació de l'estadístic F de  $p=0,05$  d'entrada i  $p=0,10$  d'eixida, selecciona les variables Lesió, Part del cos lesionada, Sexe, Edat, Forma de producció de l'accident, Lloc de l'accident, Agent causant, Hora del dia, Activitat econòmica i Categoria professional (taula 44).

Taula 44. Anàlisi discriminant. Variables introduïdes en l'equació. Variable dependent amb tres categories.

Variable	$\lambda$ de Wilks	p
Lesió	0,78	<0,01
Part del cos lesionada	0,77	<0,01
Sexe	0,75	<0,01
Edat	0,74	<0,01
Forma de producció	0,73	<0,01
Lloc de l'accident	0,73	<0,01
Agent causal	0,72	<0,01
Hora del dia	0,72	<0,01
Activitat econòmica	0,72	<0,01
Categoria professional	0,72	<0,01

Per la seua banda, els autovalors són baixos: per a la funció discriminant F1,  $\text{Autovalor}_1 = 0,34$ ; i per a la funció F2,  $\text{Autovalor}_2 = 0,02$ .

Els coeficients de correlació canònica són  $\eta_1 = 0,50$ , i  $\eta_2 = 0,15$ , la qual cosa indica que la funció amb més poder discriminant (major autovalor), F1, explica el 25% de la variabilitat total deguda a la diferència entre grups ( $\eta_1^2 = 0,25$ ).

Les correlacions intragrup de la matriu d'estructura (taula 45) indiquen que les variables més rellevants són, en la funció discriminant F1: Lesió ( $r = 0,87$ ), Part del cos lesionada ( $r = 0,49$ ), Lloc de l'accident ( $r = -0,29$ ), (Sexe ( $r = -0,25$ ) i Edat ( $r = 0,20$ )).

Taula 45. Anàlisi discriminant. Matriu d'estructura. Correlacions intragrup combinades entre les variables discriminants i les funcions discriminants canòniques tipificades. Variable dependent amb tres categories.

Variable	Funció 1	Funció 2
Lesió	0,87 <sup>b</sup>	0,28
Part del cos lesionada	0,49 <sup>b</sup>	-0,05
Lloc de l'accident	-0,29 <sup>b</sup>	0,01
Treball habitual	-0,04 <sup>b</sup>	-0,02
Dia de la setmana <sup>a</sup>	0,04 <sup>b</sup>	0,02
Tipus de contracte <sup>a</sup>	0,04 <sup>b</sup>	0,02
Forma de producció	-0,01	0,60 <sup>b</sup>
Agent causal	0,20	-0,36 <sup>b</sup>
Sexe	-0,25	0,35 <sup>b</sup>
Activitat econòmica	-0,10	0,29 <sup>b</sup>
Edat	0,20	-0,22 <sup>b</sup>
Categoria professional <sup>a</sup>	0,05	0,21 <sup>b</sup>
Hora del dia	0,08	-0,20 <sup>b</sup>
Hora de la jornada laboral <sup>a</sup>	0,05	-0,10 <sup>b</sup>
Antiguitat en el lloc de treball <sup>a</sup>	0,05	-0,06 <sup>b</sup>
Plantilla de l'empresa <sup>a</sup>	-0,01	0,02 <sup>b</sup>

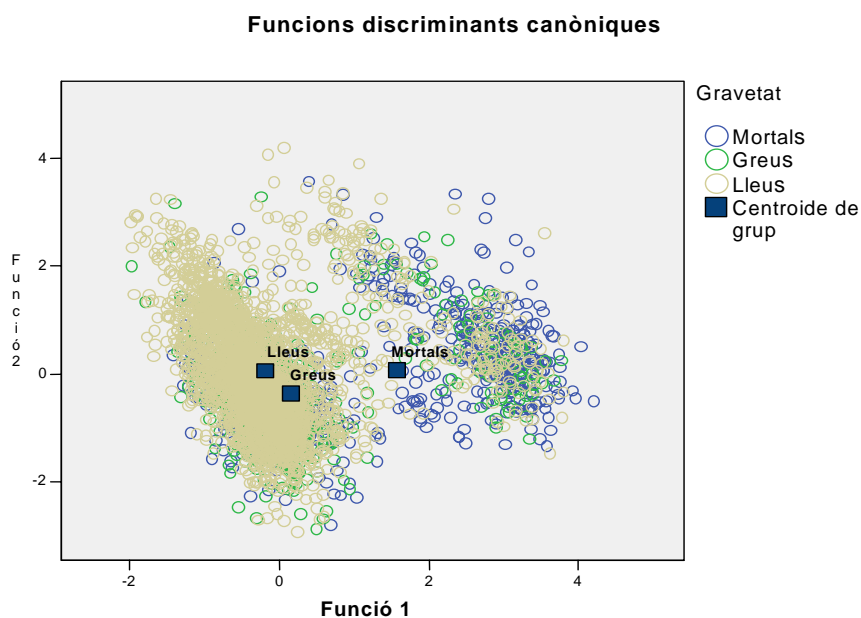
a. Variable no inclosa en la funció

b. Major correlació absoluta entre cada variable i qualsevol funció discriminant

La validació creuada indica que el 74,1% dels casos s'ha classificat correctament.

El mapa de punts de les distribucions (figura 5) i els centroides (taula 46) indiquen que les funcions discriminen molt poc entre els accidents greus i lleus, tot i que hi ha una millor discriminació entre els ATM i els accidents no mortals.

Figura 5. Anàlisi discriminant. Mapa de punts.



Taula 46. Anàlisi discriminant. Funcions en els centroides dels grups. Variable dependent amb tres categories.

Gravetat	Funció 1	Funció 2
Mortals	1,46	0,08
Greus	0,05	-0,35
Lleus	-0,29	0,06

Per això s'ha decidit fer una anàlisi discriminant amb una variable dependent dicotòmica (ATM: sí/no) i el mateix conjunt de variables independents.

Amb aquesta nova variable dependent dicotòmica, la prova M de Box, d'igualtat de les matrius de covariança, també ha resultat

estadísticament significativa (M de Box= 1922,09;  $p < 0,01$ ), indicant de nou que no es compleix aquest supòsit paramètric de la prova. Són adients en aquest punt les consideracions fetes adés sobre la validesa de l'anàlisi en aquestes circumstàncies.

Taula 47. Anàlisi discriminant. Variables introduïdes en l'equació. Variable dependent dicotòmica.

Variable	$\lambda$ de Wilks	p
Lesió	0,79	<0,01
Part del cos lesionada	0,77	<0,01
Edat	0,76	<0,01
Sexe	0,75	<0,01
Lloc de l'accident	0,75	<0,01
Hora del dia	0,75	<0,01
Activitat econòmica	0,75	<0,01
Treball habitual	0,75	<0,01

El mètode automàtic de selecció de variables significatives per passes, utilitzant com a criteri d'inclusió/exclusió la prova de  $\lambda$  de Wilks, amb nivells de significació de l'estadístic F  $p=0,05$  d'entrada i  $p= 0,10$  d'eixida, selecciona les variables Lesió, Part del cos lesionada, Edat, Sexe, Lloc de l'accident, Hora del dia, Activitat econòmica i Treball habitual (taula 47).

L'autovalor és 0,33, i el coeficient de correlació canònica és  $\eta= 0,49$ , amb un  $\eta^2= 0,24$ . El contrast de la funció amb la prova de  $\lambda$  de Wilks és estadísticament significatiu ( $\lambda= 0,75$ ;  $p= <0,01$ ).

Les correlacions intragrup de la matriu d'estructura (taula 48) indiquen que les variables més rellevants són Lesió ( $r= 0,89$ ), Part del

cos lesionada ( $r= 0,49$ ), Lloc de l'accident ( $r= -0,29$ ), Sexe ( $r= -0,23$ ) i Edat ( $r= 0,18$ ).

Taula 48. Anàlisi discriminant. Matriu d'estructura. Correlacions intragrup combinades entre les variables discriminants i les funcions discriminants canòniques tipificades. Variable dependent dicotòmica.

Variable	Funció
Lesió	0,89
Part del cos lesionada	0,49
Lloc de l'accident	-0,29
Sexe	-0,23
Edat	0,18
Treball habitual	-0,11
Activitat econòmica	-0,09
Hora del dia	0,07
Hora de la jornada laboral	0,05
Antiguitat en el lloc de treball <sup>a</sup>	0,05
Dia de la setmana <sup>a</sup>	0,05
Categoria professional <sup>a</sup>	0,04
Tipus de contracte <sup>a</sup>	0,04
Forma de producció <sup>a</sup>	0,03
Plantilla de l'empresa <sup>a</sup>	-0,01
Agent causal <sup>a</sup>	<0,01

a. Variable no inclosa en la funció

Els centroides (ATM=1,46; AT no mortals= -0,22) donen un grau de separació entre els dos grups similar al que hi havia entre els ATM i els AT lleus amb el model amb la variable dependent de 3 categories.

Els coeficients estandarditzats de la funció canònica discriminant final, amb una variable dependent dicotòmica, són els que apareixen a la taula 49.

Els coeficients indiquen, a la vista dels valors dels centroides, que el sexe femení, el sector de serveis, el treball en el centre de treball habitual i en la tasca habitual (amb coeficient negatiu i valors numèrics més alts en la codificació) són variables que estan més associats amb els AT no mortals, mentre que les variables (amb coeficients positius) d’Hora del dia i Edat més alts estan més associats als ATM. Pel que fa a les variables Tipus de lesió i Part del cos afectada, les lesions per agents externs i les lesions múltiples, per una banda, i les lesions de diverses parts del cos i les lesions d’òrgans interns per altra, estan associades als ATM. Es tracta de categories d’aquestes variables, incloses en la funció amb coeficient positiu, que han estat codificades amb valors numèrics més alts.

Finalment, la validació creuada indica una millora en la capacitat predictiva del model amb la variable dependent dicotòmica respecte de la variable dependent amb tres categories, ja que el 88,9% dels individus s’ha classificat correctament.

No obstant, tal com assenyalen les dades de la taula 50, la proporció d’individus classificats correctament és fluixa pel que fa als ATM, dels quals només el 52,5% s’ha classificat correctament, mentre que el 94,5% dels AT no mortals ha estat classificat correctament.

Taula 49. Anàlisi discriminant. Coeficients de la funció discriminant

Variable	Coeficient
Sexe	-0,16
Hora del dia	0,08
Activitat econòmica	-0,07
Lesió	0,79
Part del cos lesionada	0,28
Edat	0,21

Lloc de l'accident	-0,16
--------------------	-------

Taula 50. Anàlisi discriminant. Resultats de la classificació.

Observat	Pronosticat	
	AT mortals	AT no mortals
AT mortals	283	256
%	52,5	47,5
AT no mortals	190	3303
%	5,5	94,5



## 6. DISCUSSIÓ

Aquesta investigació ha obtingut com a resultats més destacats, dit sumàriament, els següents: diferències significatives pel que fa als APVP per AT i pel que fa a la incidència crua i estandarditzada d'AT en les comunitats autònomes espanyoles, sense cap patró geogràfic aparent; diferències significatives pel que fa la incidència d'AT en els sectors econòmics principals; absència d'associació significativa entre les incidències estandarditzades d'AT (tant per als AT mortals com per als no mortals) i els factors econòmics agregats considerats; diferències entre els ATM i els AT no mortals pel que fa a la distribució de la forma de producció, l'agent causal, la lesió i la part del cos lesionada, especialment entre els ATM i els AT lleus; associació entre els ATM i el gènere, l'edat, el tipus de treball (habitual/no habitual), el centre de treball (habitual/no habitual), la plantilla de l'empresa, l'hora de la jornada, l'activitat econòmica i la part del dia; absència d'efecte confusor de l'edat, el sexe i l'activitat econòmica en aquestes associacions; i probabilitat que l'AT tinga un resultat mortal associada amb el sexe, l'hora del dia, l'activitat econòmica, el tipus de lesió, la part del cos lesionada, l'edat i el lloc de l'accident.

En aquest apartat de l'informe es fan consideracions sobre els aspectes metodològics de la investigació, es revisen les limitacions i fortaleces de l'estudi, i finalment es fa una valoració detallada dels resultats a partir de les consideracions metodològiques i dels resultats d'investigacions anteriors sobre les variables preses en consideració.

## 6.1. ASPECTES METODOLÒGICS

La present investigació s'aproxima al fenomen dels accidents de treball mortals a través d'un conjunt de perspectives i tècniques complementàries amb la intenció de donar-ne una visió àmplia, des de punts de vista diversos i amb ambicions d'exhaustivitat, sovint a través de comparacions amb els accidents de treball no mortals.

Incorpora dos nivells d'anàlisi: ecològic i individual. Encara, en el nivell individual utilitza tècniques complementàries que no sols permeten analitzar el conjunt de dades disponible des de punts de vista diferents, sinó que també permeten l'ús de distintes variables.

L'anàlisi ecològica permet una primera aproximació sobre la diferent distribució territorial de la freqüència dels AT mortals i la compara amb els AT no mortals i, per altra banda, esbrina —amb resultats negatius amb les dades d'aquest estudi— la possible relació d'aquest fenomen amb diversos indicadors econòmics agregats arreplegats per al mateix període.

L'anàlisi de base individual, al seu torn, inclou des d'un contrast rònc de les distribucions de les diferents variables entre els accidents de treball mortals i no mortals, fins a anàlisis de caire etiològic a través de l'anàlisi de casos i controls, que incorpora mètodes multivariants com ara l'anàlisi de regressió logística com a mètode òptim per a l'estudi i control de possibles modificacions de l'efecte que es poden produir en un conjunt ampli de variables com l'utilitzat en l'estudi.

Per la seua banda, l'anàlisi discriminant permet incorporar a l'estudi, amb una òptica multivariant, i per tant més rica, variables que no es podrien analitzar a través de l'anàlisi de regressió logística, perquè es pot considerar que no es tracta de factors d'exposició en

sentit estricte i no tenen per tant consideració de factors potencialment causals (almenys des de la perspectiva d'aquest estudi), com ara la forma de l'accident, l'agent causal, la lesió produïda i la part del cos lesionada. Aquesta anàlisi, per altra banda, ens permet estudiar el conjunt de variables —impliquen o no exposició a factors de risc des d'una perspectiva d'anàlisi etiològica— i identificar les variables associades a la probabilitat que el resultat de l'accident siga mortal.

### **6.1.1. MOSTRATGE I DENOMINADORS POBLACIONALS**

El mostratge (Valledor et al, 2005) és una eina d'investigació la funció del qual és determinar quina part de la població s'ha d'examinar amb la finalitat de fer inferències sobre aquesta població. El mostratge probabilístic atorga una probabilitat coneguda i no nul·la d'integrar en la mostra cada element de la població. Aquest mostratge pot ser simple, estratificat, sistemàtic o per conglomerats.

En el mostratge estratificat, la població és prèviament dividida en subgrups segons una característica relacionada amb el problema d'estudi en els quals qualsevol individu de cada estrat té la mateixa probabilitat de ser seleccionat, encara que les probabilitats són diferents dins de cada estrat. La selecció estratificada assegura que totes les categories d'interés estaran representades en la mostra final, encara que l'anàlisi epidemiològica és més complicada (Gay, 1999). En general, per tal d'obtenir mostres representatives a través del mostratge estratificat, una vegada determinada la grandària de la mostra a partir de factors com ara la grandària de la població, la prevalença esperada del paràmetre o paràmetres a avaluar i l'error màxim previst, es determina la proporció d'individus a incloure en la mostra seleccionant de manera aleatòria un nombre fix o proporcional d'individus de cada estrat.

Aquest estudi s'ha elaborat a partir d'una població constituïda pel total d'AT ocorreguts en l'any 2001, de la qual s'han obtingut mostres de distinta grandària a partir d'estrats definits en funció de la gravetat declarada, incorporant-hi el total d'AT mortals i molt greus, i un nombre similar (1500) d'accidents classificats com a greus i lleus; en conseqüència, amb diferents fraccions de mostratge. No es tracta, doncs, estrictament parlant, d'una mostra representativa de la població d'origen (el total d'AT ocorreguts l'any 2001) perquè hi ha una infrarepresentació dels AT de menor gravetat; tanmateix, com que es tracta d'una mostra aleatòria estratificada, els individus d'aquests estrats de menor gravetat són representatius del seu grup d'AT ja que han estat seleccionats de manera aleatòria.

No obstant, en el context dels estudis epidemiològics, com ara els estudis de casos i controls, no és necessari que la mostra siga representativa d'una població, sinó que únicament cal que els controls procedisquen de la mateixa població d'on procedeixen els casos (Rothman, 1987) o, per dir-ho d'una altra manera, que siguen "representatius de la mateixa experiència" (Wacholder et al, 1992a). En els estudis de casos i controls, en els quals es tracta d'avaluar l'efecte d'una determinada exposició, la determinació de la mostra inclou sovint mostratge tant aleatori com no aleatori, amb una selecció no aleatòria dels casos a partir dels serveis de salut i una selecció aleatòria dels controls (Kalsbeek et al, 2000; Wacholder et al, 1992b).

A més a més, els controls poden ser persones sense el problema de salut a estudi, o amb un altre problema de salut, sempre que siguen comparables pel que fa a la població d'origen (Monson, 1990). La selecció dels AT no mortals com a controls en l'anàlisi de casos i controls incorporada a aquesta investigació es basa precisament en aquesta consideració, ja que només podem trobar AT mortals entre

els AT que han ocorregut efectivament. A més a més, l'elecció d'aquests controls minimitza distorsions i desequilibris en la informació disponible de cada individu, que és un problema freqüent en els estudis epidemiològics (Bena et al, 2005a)

Per altra banda, s'ha utilitzat el total de la població d'interés (total d'AT esdevinguts l'any 2001, amb les exclusions establides) per a determinades anàlisis, com ara la incidència sectorial o territorial dels AT, mortals i no mortals. En aquest cas, s'ha utilitzat com a denominador poblacional la població espanyola de 16 o més anys activa ocupada segons el Cens de Població i Habitatge de 2001 (INE, 2004a).

L'elecció de la població de referència —el denominador poblacional— té influència en les estimacions. Idealment, aquestes estimacions haurien de fer-se sobre el registre d'afiliats a la Seguretat Social (Benavides et al, 2004b; Benavides, 2006b; Villanueva et al, 2001). Tanmateix, el registre de la Seguretat Social és difícil d'obtenir i no proporciona informació sobre algunes variables rellevants, com ara l'ocupació; per això, l'Enquesta de Població Activa (EPA) de l'INE és l'alternativa habitual en els estudis sobre accidents de treball. Tot i que les estimacions no són plenament coincidents, es pot dir que la influència d'una o altra població de referència sobre els resultats de les estimacions de les diverses variables es veu poc afectada, segons les conclusions d'estudis recents a diversos països (Benavides et al, 2004b; Richardson et al, 2004a; Ruser, 1998).

En el present estudi, tanmateix, s'ha utilitzat com a referència el cens de població de l'INE, en comptes de les altres poblacions esmentades. Les raons que han motivat l'elecció d'aquestes dades rau en el fet que tenen totes les característiques que calen per a fer les estimacions: són exhaustives, procedeixen del mateix any en què es van produir els accidents, i permeten obtenir distribucions fiables de la

població simultàniament a partir de tres variables com són la comunitat autònoma, el grup d'edat i l'activitat econòmica, la qual cosa les fa útils no solament per al càlcul de la incidència per comunitat autònoma i activitat econòmica, sinó també per als càlculs necessaris en relació als APVP.

Pel que fa al càlcul dels APVP, cal dir que s'ha fet amb referència a l'esperança de vida per comunitat autònoma —disponible a partir de l'INE— en comptes de prendre els 70 anys, com es fa freqüentment, sovint amb la intenció de possibilitar la comparació amb altres fonts que fan servir de forma rutinària aquest límit (Zimmermann et al, 1996). En aquest cas les comparacions es fan entre les comunitats autònomes, i el criteri de l'esperança de vida per territori és més adient per a obtenir estimacions més acurades.

### **6.1.2. ANÀLISI ECOLÒGICA**

En els estudis ecològics, la unitat d'observació és un grup de persones i no un individu (Rothman, 1987). L'estudi ecològic (Gay, 1999) és un estudi observacional analític basat en dades agregades secundàries, en el qual es comparen dades sobre factors de risc i prevalença de malaltia en diferents grups de població per tal d'identificar-hi associacions. Les mesures preferibles per a quantificar el problema de salut són la incidència o la mortalitat, mentre que l'exposició es mesura a través d'indicadors globals, a partir de censos, etc. (Rothman, 1987). Atés que es tracta de dades agregades, no es poden determinar les associacions a nivell individual, sinó que només es poden inferir a nivell de grups de població; en conseqüència, proporciona un grau dèbil d'evidència empírica (Gay, 1999).

L'estudi ecològic (Walter 1991a; Walter 1991b; Susser 1994a; Susser 1994b) és un tipus de disseny que té com a principal justificació

l'estudi de la salut en un context ambiental. Té l'avantatge que permet estudiar grans poblacions a cost relativament baix, investigar problemes per als quals sovint no es disposa d'un altre mètode d'aproximació, fer comparacions entre regions geogràfiques diverses i utilitzar bases de dades ja existents. Atés que poden estudiar-se grans poblacions, poden investigar-se canvis petits en els factors de risc. En aquest tipus de disseny hom assumeix que tots els individus del grup de població experimenten el mateix nivell d'exposició.

Els estudis ecològics poden anar dirigits sobre un grup de regions geogràfiques (estudis ecològics multigrups), sobre una sola població al llarg del temps (estudis ecològics de tendència temporal), o combinar ambdós enfocaments. Aquest últim model es considera més potent degut al fet que, com que s'identifiquen canvis al llarg del temps en diverses poblacions, és menys probable que es produïsquen fenòmens de confusió. Altres aspectes a tenir en compte en el disseny dels estudis ecològics són la disponibilitat de dades fiables i de numeradors apropiats, el possible canvi de la taxonomia dels esdeveniments de salut o d'exposició al llarg del període d'estudi, i l'existència d'un període de latència entre l'inici de l'exposició que es pretén estudiar i els seus efectes biològics.

L'anàlisi ecològica realitzada en aquesta investigació correspon a un estudi ecològic multigrup. La seua lògica, encara que no la seua instrumentalització, és similar a un estudi de tendència temporal realitzat anteriorment sobre el total d'AT ocorreguts a Espanya entre 1990 i 1999 (Villanueva et al, 2001).

El principal problema atribuït als estudis ecològics és la fal·làcia ecològica, que és l'error que es pot produir quan s'infereix que una associació trobada a nivell agregat es dona a nivell individual. Aquesta fal·làcia es fa palesa quan apareixen divergències entre les

associacions trobades a nivell individual i a nivell agregat (Gay, 1999; Schwartz, 1994). El problema de la fal·làcia ecològica es pot afrontar des de dues perspectives: per un costat, si les diferències existeixen, poden ser reals, atès que el mateix factor de risc pot actuar de manera diferent en cadascun dels dos nivells –individual i agregat–(Schwartz, 1994); pel contrari, si es comparen els resultats amb altres tipus d'informació i s'observa concordança en els resultats, la credibilitat científica de l'estudi ecològic s'incrementa (Walter, 1991b). Aquest problema de la fal·làcia ecològica no es dona en la present investigació, per la raó òbvia que no s'han trobat associacions entre les variables analitzades, ni per als ATM ni per als AT no mortals.

### **6.1.3. ANÀLISI DE CASOS I CONTROLS**

L'estudi de casos i controls és un tipus d'estudi analític observacional retrospectiu, basat sovint en dades secundàries en el qual la proporció de casos amb un factor de risc potencial es compara amb la proporció de controls (individus sense la malaltia o problema de salut) amb el mateix factor de risc. En el cas que s'estudie més d'una malaltia o problema de salut, hi haurà més d'un grup de casos (Gay, 1999; Monson, 1990).

La mesura d'associació típica d'aquest disseny és la odds ratio, encara que també s'ha proposat la raó d'exposició (Gay, 1999; Monson, 1990).

El disseny de casos i controls permet, en contrast amb el disseny de cohorts, l'estudi eficient de fenòmens de salut poc freqüents, en els quals una mostra aleatòria de la població donaria pocs casos i requeriria un període llarg de temps d'estudi —amb el consegüent creixement del cost—, però exigeix una valoració retrospectiva de l'exposició diferencial



entre els dos grups de comparació (Rosenberg et al, sd; Rothman, 1987).

Aquestos estudis són útils només per a l'estudi de l'efecte que afecta els casos però, en determinades circumstàncies, permeten obtenir informació sobre una àmplia gamma d'exposicions, potencialment etiològiques, que podrien estar relacionades amb un problema de salut determinat (Monson, 1990; Rothman, 1987).

El disseny de casos i controls presenta diversos avantatges i limitacions (Benavides et al, 2001; Benavides et al, 2003c; Gay, 1999) pel que fa a la investigació etiològica en el camp dels accidents de treball, l'objectiu de la qual és obtenir informació que permeti conèixer els factors de risc associats a l'accident –o, en el cas d'aquest estudi, els factors associats al resultat mortal de la lesió per AT- de manera que es puguin analitzar sectors econòmics i categories específiques d'accident per a establir prioritats preventives.

Els avantatges d'aquest tipus d'estudi són:

- Són estudis analítics que permeten el càlcul de mesures d'associació (odds ratio)
- Permeten tenir en compte la distribució d'una determinada característica en el conjunt de treballadors, sense que calga saber el nombre total de treballadors en cadascuna de les categories d'aquesta característica
- Permeten comparar adequadament el nombre d'accidents entre activitats i ocupacions, tot tenint en compte el possible efecte confusor de variables com ara el tipus de contracte o l'edat

- El fet d'usar altres accidents com a controls té l'avantatge de reduir el biaix d'informació, que en tots els casos procedeix del part oficial d'accident de treball

Per contra, i tal com s'ha assenyalat més amunt, els estudis de casos i controls presenten, tanmateix, diverses limitacions:

- Tenen menor precisió que els estudis fets amb el conjunt de la població, atés que en un estudi de casos i controls només es considera una mostra de la població.
- El criteri de selecció dels controls pot produir biaixos en l'estimació de l'associació si dins els controls hi ha alguna forma d'accident associada a l'exposició que es valore.
- És un tipus d'estudi amb molts biaixos potencials, raó per la qual proporciona un grau d'evidència científica relativament dèbil, fins i tot si es realitza correctament.

Per això, el disseny de casos i controls ha de complir tres principis pel que fa a la selecció dels controls (Wacholder et al, 1992a):

- La base de l'estudi ha de ser la mateixa per als casos i els controls; és a dir, els controls han de procedir de la mateixa font que els casos durant el període de temps en què són eligibles per a ser seleccionats com a casos. Tanmateix, no cal que els casos i els controls tinguin la mateixa *oportunitat d'exposició*, atés que l'objectiu de l'estudi de casos i controls és la determinació de la relació entre el risc de malaltia (o problema de salut estudiat) i el nivell d'exposició realment rebut.

- Cal aplicar tècniques d'anàlisi estratificada o multivariant per tal de controlar l'efecte distorsionador de potencials variables de confusió.
- L'exactitud de les medicions ha de ser similar en els casos i els controls.

A aquestos principis s'hauria d'afegir el principi de l'eficiència, per tal d'assolir el màxim de coneixement pel que fa al tema investigat per a un nivell determinat de temps i recursos. Aquest principi, però, pot entrar en conflicte quan es tracta de controlar el biaix de confusió.

L'elecció del disseny de casos i controls per a l'estudi dels ATM s'ha basat en una sèrie de consideracions òbvies: és més eficient en el cas que el fenomen de salut no siga molt freqüent (en aquest estudi la mostra d'ATM ha resultat una mica insuficient per a algunes anàlisis que requerien dades desagregades, la qual cosa ha obligat a reagrupar categories, com ara l'activitat econòmica en sectors econòmics principals); no ha sigut necessari un període de seguiment, atés que les dades sobre exposicions vénen arreplegades a la base de dades, procedents dels registres administratius i, finalment, les dades s'arrepleguen de manera sistemàtica i estandarditzada, amb relativament poca pèrdua d'informació.

Finalment, els possibles biaixos d'informació queden reduïts, atés que la font i el tipus d'informació i els criteris de recollida de les dades són els mateixos per als casos i els controls. Els possibles fenòmens de modificació de l'efecte (confusió i interacció) s'han avaluat a través de l'anàlisi estratificada i multivariant.

#### **6.1.4. ANÀLISI DE REGRESSIÓ LOGÍSTICA**

L'anàlisi de regressió logística permet, per una banda, quantificar la relació existent entre les variables independents i la variable resposta

o dependent (en epidemiologia, habitualment presència o absència d'un problema de salut); per altra banda, classificar o predir la pertinença d'individus al grup de malalts o no malalts, en funció de la seua probabilitat (Carrasco et al, 1993). Els objectius principals de la tècnica són, doncs (Molinero, 2001a; Molinero, 2001b):

- Modelar com influeix en la probabilitat d'aparició d'un esdeveniment (habitualment dicotòmic, encara que també pot ser politòmic) la presència o no de diversos factors i el seu valor o nivell.
- Estimar la relació entre dues variables tot tenint en compte la presència d'altres factors.
- Construir un model que permeta predir el valor de la variable dependent per a determinats valors d'un conjunt de variables independents.

L'anàlisi de regressió logística busca un model o equació capaç de predir el valor que prendrà una variable dependent en funció dels valors que presenten diverses variables independents, amb tres característiques: i) la variable dependent és qualitativa i habitualment dicotòmica; ii) les variables independents poden ser quantitatives, qualitatives o una barreja d'ambdues; i iii) la relació que es busca no és lineal, sinó exponencial de tipus sigmoide tot i que, amb una transformació logarítmica (logit) es pot presentar com a funció lineal. L'anàlisi de regressió logística permet reunir i relacionar variables en equacions combinades que valoren tant com siga possible el pes de cadascuna de les variables en l'explicació d'una altra variable dependent (Carrasco et al, 1993). Aquesta tècnica pot utilitzar-se amb dades estratificades quan una variable produeix modificació de l'efecte (Rosenberg et al, sd).

Els models de regressió logística permeten estudiar si una variable binomial depén, o no, d'altra o altres variables (no necessàriament binomials). Es pot obtenir una odds ratio ajustada per a cadascuna de les variables dicotòmiques incloses en el model (Kleinbaum, 1993).

El model final de regressió logística és el resultat d'una selecció de variables predictives que aporten una presència significativa (avaluada mitjançant indicadors estadístics globals o per a cada variable) de manera que s'assolisca el millor equilibri entre la capacitat predictiva del model i el menor nombre de variables (Carrasco et al, 1993). La selecció de les variables a incloure en el model final de regressió logística depén de molts factors, com ara la finalitat del model, el context d'utilització i les pròpies característiques del procés (Abraira, 2005d; Molinero, 2002a).

No obstant, cal tenir en compte una sèrie d'elements a l'hora de construir i interpretar correctament un model de regressió logística multivariant (Molinero, 2001b; Molinero, 2002b):

- No hi ha cap suposició pel que fa a la distribució de probabilitat de les variables que formen part del model, per la qual cosa poden intervenir-hi variables que no segueixen una distribució normal i variables qualitatives.
- La relació entre la variable independent i la probabilitat de l'esdeveniment no ha de canviar de sentit en funció dels valors de la variable independent.
- Si les variables que intervenen en el model estan molt correlacionades (col·linealitat) el model manca de sentit i els valors dels coeficients no són interpretables.

L'ús del mètode de regressió logística en aquesta investigació ha anat adreçat a la identificació del major nombre possible de factors associats al resultat mortal de l'AT amb una relació potencialment causal, i no amb propòsits classificatoris o predictors, per als quals s'ha optat per l'ús de l'anàlisi discriminant. Per altra banda, i en contra de l'anomenat *principi de parsimònia* (més propi de l'anàlisi feta estrictament amb criteris estadístics, i no epidemiològics) s'ha optat per ajustar un model logístic que incorporés el màxim nombre possible de variables associades significativament al fenomen de salut que es vol estudiar, ja que aquest és precisament un dels objectius de la investigació.

#### **6.1.5. ANÀLISI DE LA CONFUSIÓ I LA INTERACCIÓ**

Com s'ha comentat a l'apartat 6.1.4., l'anàlisi epidemiològica té entre els seus objectius l'avaluació i eliminació de la confusió i la valoració i descripció de la modificació de l'efecte (Rothman, 1987).

Per tal de controlar els possibles factors de confusió o modificadors de l'efecte, es pot recórrer a l'ús d'anàlisis estratificades segons distintes categories de les variables potencialment confusores o modificadores. No obstant això, un mètode més eficient, i que a més a més permet la valoració simultània d'un conjunt ampli de variables, és l'anàlisi multivariant.

El procés de construcció d'un model logístic ha d'analitzar la possible presència d'interacció i confusió entre les variables que el configuren (Carrasco et al, 1993), procés en el qual aquest mètode multivariant és notablement eficient.

La modificació de l'efecte és el canvi en la magnitud d'una medicació d'aquest d'acord amb el valor d'una tercera variable anomenada modificadora, distinta de l'exposició i el problema de salut.

Per la seua banda, la confusió és una pertorbació originada a partir de la interrelació entre els factors de confusió i les variables d'estudi en la població d'origen en la qual se seleccionen els subjectes a estudiar. Mentre que la confusió s'ha d'eliminar, perquè constitueix un biaix, la modificació de l'efecte és un fenomen natural que existeix, independent de l'estudi, que s'ha de descriure (Rothman, 1987).

Existeix **interacció estadística** quan la relació ( $\alpha_1$ ) entre una variable independent ( $x_1$ ) i la resposta ( $y$ ) es distinta segons els valors que prenga una altra variable independent ( $x_2$ ). Quan això es produeix, cal introduir en l'equació quelcom que tinga en compte el fet que  $x_1$  i  $x_2$  no actuen independentment l'una de l'altra, la qual cosa s'aconsegueix afegint-hi una variable nova (terme d'interacció) que pot ser el producte de les dues anteriors:

$$y = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \alpha_{12} X_1 X_2$$

Amb aquesta solució, quan  $x_2 = 0$  (absent), el model equival a  $\alpha_0 + \alpha_1 X_1$ ; mentre que quan  $x_2 = 1$  (present) l'equació resultant serà:

$$y = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 + \alpha_{12} X_1$$

i les OR resultants serien respectivament, per tant:

$$OR = e^{\alpha_1}$$

$$OR = e^{\alpha_1 + \alpha_{12}}$$

Aquest terme d'interacció es pot generalitzar en models amb tres o més factors de risc:  $x_1x_2x_3...$  tot i que això podria dificultar la interpretabilitat dels resultats, a més d'augmentar el risc de multicolinealitat quan s'incrementa el nombre de termes producte.

Les proves de significació global i de cada variable del model, així com els procediments de selecció de les variables descrits més amunt, són aplicables als termes d'interacció analitzats, que són, des del punt de vista matemàtic, una variable més. Es recomana estudiar l'efecte d'aquests termes d'interacció de manera successiva i no simultània, i incloure en el model final únicament aquells termes d'interacció estadísticament significatius i biològicament rellevants.

La **confusió** és una distorsió en la quantificació de l'efecte d'un factor de risc que es produeix quan la relació inherent d'un segon factor de risc amb la variable dependent es contamina per una marcada relació entre ambdós factors. Constitueix un biaix que pot alterar la quantificació de l'efecte i donar lloc a conclusions errònies.

El factor de confusió ha de tenir determinades característiques (Rothman, 1987):

- El factor de confusió és un factor de risc del problema de salut. Ha de tenir un efecte, encara que no cal que siga causal; és a dir, ha de ser predictiu de la malaltia o problema de salut. A més a més, ha de ser predictiu de la malaltia independentment de la seua associació amb l'exposició; és a dir, ha de ser un factor de risc de patir el problema de salut a estudi fins i tot en els individus no exposats al factor etiològic d'interés.
- Els seus efectes estan barrejats amb l'efecte estudiat.



- Ha d'estar associat alhora amb l'exposició estudiada i amb el problema de salut estudiat.
- La capacitat predictiva del risc de patir el problema de salut inclou un mecanisme distint al que s'està estudiant; això implica que el factor de confusió no és un pas intermedi en la seqüència causal entre exposició i problema de salut.

Al contrari que el control de la interacció, el control de la confusió no és un problema estadístic, sinó de raonament epidemiològic. Després de descartar la presència d'interaccions, l'investigador ha d'incloure en el model logístic, basant-se en el coneixement del fenomen estudiat, tots els potencials factors de confusió a més a més dels factors de risc que està estudiant, per tal d'obtenir odds ratio ajustades directament atribuïbles a cadascun dels factors de risc i obtenir una quantificació real de l'efecte.

En aquest estudi s'han analitzat les variables amb possible efecte de confusió o interacció a través de l'anàlisi estratificada, per un costat, i de regressió logística, per un altre. Amb l'anàlisi estratificada s'han comparat les estimacions de les OR de cada estrat amb o sense el factor potencialment modificador a través de les proves d'hipòtesi adients, mentre que amb l'anàlisi de regressió logística s'han comprovat les variacions en les estimacions de les OR de les variables d'interés en la funció logística amb l'eliminació selectiva de les variables d'edat, sexe i activitat econòmica.

#### **6.1.6. ANÀLISI DISCRIMINANT**

Des del punt de vista estadístic es pot enfocar el problema de la classificació dels individus a partir d'una situació en què hi ha dos grups ben definits i es tracta de determinar un criteri per tal d'etiquetar cada

individu com a pertanyent a algun dels grups, a partir dels valors d'una sèrie limitada de paràmetres.

Una de les tècniques més usades en aquest cas és l'anàlisi discriminant, que proporciona una equació lineal entre un conjunt de variables independents, que done una funció discriminant que presente valors tan diferents com siga possible en els centres de cada grup alhora que una menor dispersió dins de cada grup (Carrasco et al, 1993).

L'anàlisi discriminant pot tenir dues finalitats diferents: predictiva i explicativa (Molinero, 2002b).

L'anàlisi discriminant predictiva tracta d'estimar, a partir de les de les dades, unes equacions que, aplicades a un nou subjecte —per al qual es determinen els valors de les diferents variables, però del qual es desconeix a quin grup pertany— ens proporcionen una regla de classificació tan precisa com siga possible (Molinero, 2002b). També permet quantificar la probabilitat que nous individus, amb un perfil de variables donat, puguen ser assignats a un dels grups predefinits (Carrasco et al, 1993).

Per la seua banda, l'anàlisi discriminant descriptiva se centra en quines variables són més significatives a l'hora de destriar els grups, quines són importants i quines no ho són quan mirem de classificar els subjectes (Molinero, 2002b). Explica la pertinença de cada cas a un grup o un altre, comprovant si el model l'assigna o no al grup al qual realment l'individu pertany, i quantifica el pes de cadascuna de les variables en la discriminació (Carrasco et al, 1993).

L'anàlisi discriminant (Carrasco et al, 1993) parteix d'una taula de dades de  $n$  individus en què s'han mesurat  $p$  variables quantitatives independents o explicatives com a perfil de cadascun d'ells. Una

variable qualitativa addicional, dependent, amb dues (o més) categories, defineix el grup a què pertany cada individu (en aquest cas, ATM mortal/ATM no mortal). Es constitueix així una taula  $n \times (p + 1)$  en què cada cas figura com un perfil i una assignació de grup; a partir d'ella s'obté un model matemàtic discriminant contra el qual serà contrastat el perfil del nou individu del qual es desconeix el grup per tal d'assignar-lo al grup més probable en funció d'un resultat numèric. Com que el model es pot contrastar contra ell mateix, la finalitat de l'anàlisi és doble: explicar la pertinença de cada cas a un grup o altre, i predir a quin grup més probable pertanyerà un nou individu del qual només se'n coneix el perfil de variables. Per tant, el model explica i prediu la variable categòrica "grup".

Aquestos objectius es poden assolir mitjançant dos enfocaments distints: l'obtenció de **funcions discriminants** i l'**anàlisi discriminant canònica**. Si l'objectiu principal és obtenir una pauta de classificació, l'anàlisi de funcions discriminants és el més adequat; però si el que es vol és analitzar les diferències de comportament entre els grups pel que fa a les variables considerades, és d'aplicació l'anàlisi discriminant canònica (Carrasco et al, 1993).

La funció discriminant busca aconseguir, a partir de les variables explicatives, unes funcions lineals amb capacitat per a classificar altres individus. A cada nou cas se li apliquen aquestes equacions, i la funció de major valor defineix el grup a què pertany.

$$D = b_1x_1 + \dots + b_px_p$$

Aquesta funció D aconsegueix el seu objectiu si aconsegueix una màxima separació en les projeccions sobre ella dels centres de gravetat

de cadascun dels grups en què s'ha classificat la mostra. Cada grup tindrà com a centre de gravetat la mitjana de les variables en els individus que componen cada grup. Com que la discriminació mai no és perfecta, la funció ha de tendir a maximitzar el quocient entre la dispersió entre grups (dispersió factorial) i la dispersió intragrup (dispersió residual). En el cas de dos grups, es tracta de trobar, en l'expressió següent, uns valors de  $b_1 \dots b_p$  de les funcions  $D_A$  i  $D_B$  tals que el quocient  $\Delta$  siga el major possible:

$$\Delta^2 = D_A - D_B / \text{Variança residual de D}$$

on  $D_A$  i  $D_B$  són els valors mitjans de la funció discriminant aplicada a tots els individus dels grups A i B respectivament, i la variança s'obté per estimació conjunta de les variances de  $D_A$  i  $D_B$ .

El model es pot contrastar amb diversos mètodes:

- Contrastar el model amb ell mateix aplicant-lo un a un als individus de la mostra (taxa d'error aparent).
- Utilitzar una meitat de la mostra per a elaborar el model i l'altra per a avaluar-lo.
- Reservar una mostra petita per a l'avaluació.

L'anàlisi discriminant canònica, per la seua banda, pretén trobar una primera variable sintètica o canònica  $C_1 = b_1x_1 + \dots + b_px_p$  de forma que una posterior anàlisi de la variança sobre aquesta variable, prenent com a factor la variable grup, siga màxim el quocient  $D_F/D_R$ . Aquesta variable  $C_1$  té assignat un valor propi  $\lambda$ , anomenat poder discriminant. Successives variables canòniques  $C_2, C_3 \dots$  s'obtenen en ordre decreixent dels valors propis i, consegüentment, de poder discriminant.

L'anàlisi discriminant canònica calcula funcions lineals que, per explicar la varianza factorial (entre grups) aconseguen l'objectiu d'evidenciar les agrupacions d'individus en els grups preestablerts.

La significació de cada eix de discriminació es pot contrastar mitjançant una prova de  $\chi^2$  amb  $p+k-2i$  graus de llibertat ( $p$ = nombre de variables;  $k$ = nombre de grups;  $i$ = valor propi).

Com a anàlisi explicativa, la prova assigna cada cas al grup el centre del qual en l'espai dels eixos canònics siga més pròxim; i s'avalua mitjançant el percentatge de classificacions correctes. Com a anàlisi predictiva, l'aplicació a un nou individu farà possible la classificació més adequada.

La present investigació incorpora la tècnica de l'anàlisi discriminant amb propòsits descriptius o explicatius. L'aplicació d'aquesta tècnica, procedent de les ciències socials, té l'avantatge que permet incorporar a l'anàlisi, des d'una òptica multivariant, variables no incloses en anàlisis anteriors, ja que no poden considerar-se, en sentit estricte, exposicions (forma de producció de l'accident, agent causal, lesió i part del cos lesionada) i per tant, és problemàtic analitzar-les dins del disseny de casos i controls.

Per tant, proporciona una informació complementària i addicional a la que dona l'anàlisi amb finalitat d'investigació etiològica implementada a través de l'anàlisi de casos i controls.

## **6.2. LIMITACIONS I FORTALESES DE L'ESTUDI**

La font de les dades de l'estudi és un registre administratiu de caràcter obligatori i individual. Tot i que el conjunt d'informació

individualitzada per a cada AT és relativament ampli, degut al caràcter administratiu, i no sanitari, del document oficial de declaració d'AT, hi ha aspectes del problema que podrien resultar rellevants des del punt de vista de l'anàlisi etiològica i que no figuren al registre (Benach et al, 1999; Zimmermann et al, 1996). Entre ells podem destacar manca d'estandardització de part de la informació, absència de dades sobre les condicions concretes de treball de cada treballador accidentat, els factors de risc presents i absents al lloc de treball i la seua quantificació, o manca d'informació sobre el tipus i activitat de l'organització preventiva que actua en l'empresa. Algunes d'aquestes deficiències s'han intentat resoldre amb el model de notificació d'AT instaurat l'any 2003 (BOE, 2002). Cal dir però que, tot i tenir menys quantitat d'informació per a cada accident, la qualitat de les dades de 2001 sembla ser més elevada que la obtinguda a partir de la implantació del nou model de notificació d'AT en 2003 (Artieda, 2004; López-Jacob et al, 2005).

Fora d'aquest àmbit queden variables de caràcter individual com ara hàbits tòxics, situació familiar, país d'origen o altres, que podrien tenir influència en el risc de lesió per AT (Bhattacharjee et al, 2003; Chau et al, 2002; Chau et al, 2003; Chau et al, 2004a; Cordeiro et al, 2005; Hollo et al, 1993; Wohl et al, 1995) i que no s'han pogut incorporar a l'estudi.

També són de destacar deficiències en la informació procedent del sistema de notificació d'AT (Benach et al, 1999), com ara l'absència de dades sobre variables preventives i socials, o sobre les condicions concretes de treball, com ara factors de risc laboral físics, químics, biològics, mecànics, psicològics o organitzacionals presents i la seua quantificació, rellevants des del punt de vista de la investigació etiològica (Barreto et al, 1997). Aquesta limitació es pot compensar en

certa manera caracteritzant els individus incorporats a la mostra través de l'activitat econòmica i la categoria professional (Benavides et al, 2001; Benavides 2006; Benavides et al, 2006b; Sun et al, 2003) a més de la plantilla de l'empresa, variables que permeten fer inferències indirectes sobre les condicions de treball (Merletti et al, 2001), tot i que aquesta aproximació pot resultar insuficient per a alguns estudis (Hernberg, 1995) ja que no permet identificar agents específics (Teschke et al, 2002) i menys encara quantificar-los. Tanmateix, aquest enfocament permet categoritzar els individus de la mostra en grups relativament homogenis pel que fa al perfil de riscos laborals.

Altres característiques dels individus no disponibles en el registre d'AT, com ara el nivell educatiu o socioeconòmic es poden aproximar a partir de la categoria professional.

Un altre aspecte a valorar és la validesa de la determinació de la gravetat de l'AT. Diversos estudis (Benavides et al, 2003a; Moreno-Sueskun et al, 2000) han trobat baixa validesa en la determinació de la gravetat dels AT segons apareix declarada en els documents oficials de comunicació d'AT, i es proposa tenir en compte, entre altres factors, la durada de la situació d'Incapacitat Temporal (IT), especialment per fer seguiments de l'evolució poblacional de la gravetat dels AT.

En aquest estudi s'ha considerat preferible la classificació de la gravetat en base a la durada dels episodis d'IT a la declarada en els documents oficials atesa la falta de fiabilitat de la declaració de gravetat dels AT per part dels responsables de fer aquestes determinacions, tenint en compte l'absència de criteris estandarditzats i la multiplicitat de subjectes que hi intervenen. Per tal d'evitar tant com siga possible l'ús de criteris arbitraris, els intervals de durada de la IT per a la classificació de la gravetat dels AT s'han determinat a partir del IC95 de la mitjana de la durada dels AT de la mostra per a cada categoria de gravetat.

Un altra limitació del estudi és la grandària de la mostra, que ha resultat insuficient per a algunes variables, especialment pel que fa a l'anàlisi dels accidents de treball mortals. Així, l'escàs nombre d'ATM produïts en dones l'any 2001 (n= 6) ha impedit una anàlisi per gèneres. Aquesta limitació s'ha tractat amb la introducció de la variable sexe en les anàlisis de base individual i l'avaluació del seu possible paper modificador de l'efecte.

Tampoc no ha estat possible degut als efectius d'ATM fer una anàlisi de l'activitat econòmica en categories més desagregades que els sectors econòmics principals —amb la pèrdua d'informació consegüent— i, pel mateix motiu, s'han hagut d'agrupar els diferents tipus de contracte segons la temporalitat, obviant la desagregació per durada de la jornada laboral.

Per altra banda, l'anàlisi de les dades per comunitat autònoma pot haver experimentat una manca de potència estadística derivada del baix nombre (o absència) d'ATM per a algunes activitats econòmiques en determinats territoris.

Finalment, el fet d'utilitzar informació que ja ha estat arreplegada fa que els estudis basats en registres administratius siguin econòmics i de ràpida execució, i els seus resultats importants en la distribució de recursos, perquè permeten conèixer els grups de població més afectats per un problema de salut i que podrien beneficiar-se d'un programa preventiu (Zimmermann et al, 1996).

No obstant, tot i que es considera que els registres d'AT són acceptablement exhaustius, diversos estudis han trobat pèrdues en el cas dels ATM en diversos països incloent-hi Espanya quan la mort no es produeix de manera immediata (Baldasseroni et al, 2001; Benavides et al, 2004c; Horan et al, 2003; Jarque, 2000), o en treballadors



accidentats de determinats sectors, com ara les forces armades o l'agricultura, o de més de 65 anys (Mantero et al, 2005).

La pèrdua en el recompte dels treballadors que han perdut la vida temps després del dia en què va ocórrer l'AT comporta una infraestimació dels ATM (Benavides et al, 2004c) que no és exclusiva de l'Estat espanyol (Baldasseroni et al, 2001) perquè queden fora els AT no declarats com a mortals que finalment esdevingueren mortals i que no figuren així en les estadístiques finals del Ministeri de Treball i Afers Socials, i dels quals la xifra és desconeguda (Benach et al, 1999), encara que es calcula entre el 9 i el 10% (Benavides et al, 2001a; Benavides et al, 2003a). A més, un estudi fet a Catalunya mostra que una alta proporció d'ATM no enregistrats han ocorregut en persones de  $\leq 35$  anys (Benavides et al, 2004c), la qual cosa podria esbiaixar les estimacions sobre el paper de l'edat en el risc d'ATM.

Finalment, cal assenyalar que l'orientació general d'aquest estudi, particularment en el que es refereix a l'anàlisi individual, va dirigida a esbrinar els factors que s'associen de manera significativa al fet que un AT esdevinga mortal, quan aquest ja s'ha produït. Aquesta orientació explica l'elecció dels controls en l'estudi de casos i controls, l'estratègia d'anàlisi desenvolupada i les mesures d'associació i efecte utilitzades.

### 6.3. FREQUÈNCIA TERRITORIAL I SECTORIAL

Pel que fa a la **distribució territorial** i els APVP, tot i que les tAPVP estandarditzades més altes tendeixen a agrupar-se en la meitat nord-occidental de la península (Galícia, Castella Lleó, Cantàbria i País

Basc), no hem trobat cap factor subjacent que poguera explicar o fer hipòtesis sobre aquesta distribució geogràfica.

Per altra banda, els valors de les RAPVP no semblen seguir cap patró geogràfic determinat. Com en el cas anterior, els resultats trobats tenen un valor il·lustratiu o descriptiu sobre l'impacte de la mortalitat per AT segons comunitat autònoma i sector d'activitat econòmica, però no permeten, amb les dades d'aquest estudi, plantejar noves hipòtesis de treball amb una perspectiva etiològica.

Quant a la incidència d'AT, segueix una distribució geogràfica similar a la de les taxes d'APVP, amb taxes estandarditzades altes al nord i nord-oest de la península ibèrica (Galícia, Cantàbria, Castella Lleó i País Basc). Un estudi (Benavides et al, 2004a) va trobar altes taxes d'incidència d'ATM ajustades per activitat econòmica i tipus de contracte per als anys 1989, 1993 i 2000 a Astúries i el País Basc, i a Galícia i Navarra per a dos dels tres anys considerats. Cal dir que aquest estudi es va fer amb el total dels AT, sense les exclusions introduïdes en la present investigació.

Només Galícia ha mostrat taxes significativament altes, comparades amb el conjunt de l'Estat espanyol, pel que fa a les taxes d'incidència d'ATM, tant crues com estandarditzades. Prenent en consideració les dades anteriors, Galícia no només és la comunitat autònoma on més accidents de treball mortals es produeixen, amb independència de l'estructura econòmica d'aquell territori, sinó que és a més a més un territori on els accidents es produeixen a edats més joves, igualment tot tenint en compte l'estructura econòmica de la població. Això situa a aquesta comunitat autònoma com a prioritària pel que fa a les actuacions de prevenció dels ATM.

Les taxes no estandarditzades del total d'ATM calculades a partir de les estadístiques dels anys 2000 a 2002 donen una distribució geogràfica similar a la trobada en aquest estudi per a les taxes d'APVP i les taxes d'incidència estandarditzades. Aquest patró geogràfic es dona també quan se n'exclouen els ATM no traumàtics, i es manté des de 1989 (Duran et al, 2004). L'estandardització exclou diferències en l'estructura econòmica de la població activa ocupada, per la qual cosa les troballes de l'estudi poden estimular la generació d'hipòtesis que ajuden a explicar aquest patró geogràfic que sembla bastant consistent, ateses les dades d'aquest i altres estudis.

No obstant, la valoració dels resultats de l'anàlisi geogràfica de la freqüència de les lesions per AT exigeix tenir en compte factors com ara l'heterogeneïtat de les activitats dins dels sectors d'activitat econòmica considerats, o artefactes estadístics com ara diferències en els nivells de declaració per comunitats autònomes o de denominadors, ja que la població per activitat econòmica segons el cens de població no correspon exactament amb la població amb dret de reconeixement de contingència d'accident de treball. Els artefactes estadístics són poc probables a Espanya tenint en compte el circuit de declaració dels AT i els resultats dels estudis sobre impacte dels diferents denominadors disponibles. A partir d'ací, sorgeix la hipòtesi, que caldria confirmar o descartar amb estudis addicionals, que les empreses ubicades a les comunitats autònomes amb més freqüència de lesions per AT tenen pitjors condicions de treball (Benavides et al, 2004a).

Quant als **sectors econòmics**, la incidència i el risc d'ATM afecta principalment als sectors de la construcció i l'agricultura i pesca, amb valors mínims al sector serveis. Aquests resultats són coincidents amb un estudi realitzat sobre els AT registrat a Espanya l'any 2002 (Fraile et al, 2005) i en part amb un altre estudi sobre els ATM de 1991

(Zimmermann et al, 1996), i presenta similituds amb els resultats d'estudis realitzats a altres països (Ahn et al, 2004; Bena et al, 2005a; Benavides et al, 2003b; Glavaski et al, 2003; Sorock et al, 1993; Thomas et al, 2001; Zhu et al, 2000), tot i tenint en compte les diferències en la legislació sobre accidents de treball.

Pel que fa a la relació entre la **freqüència d'AT i l'activitat econòmica**, l'absència d'associació significativa entre la freqüència d'AT (mortal i no mortal) i els factors econòmics agregats considerats (jornada laboral efectiva, hores treballades, PIB i PIB per càpita, creixement econòmic, temporalitat i rotació), no és congruent amb els resultats d'altres estudis, ecològics o realitzats amb altres mètodes, sobre la relació entre la freqüència d'AT global (mortal i no mortal amb baixa, per totes les causes) i les dades econòmiques agregades (Boix et al, 1997; Castellà, 1999; Castellà, 2000; Villanueva et al, 2001).

No obstant, un estudi sobre accidents de treball mortals (Saloniemi et al, 1998) conclouia que no hi havia evidència que donés suport a la relació entre els cicles econòmics i la freqüència d'AT mortals, i que els resultats es podien deure a diferent causació dels diferents tipus d'accident i a la *construcció social* de les estadístiques d'accidents. La segona hipòtesi és poc probable, ja que aquest estudi només ha incorporat els AT amb baixa, i la fiabilitat d'aquestes estadístiques a Espanya es considera alta.

Contràriament als resultats de l'estudi anterior, un altre estudi (Glavaski et al, 2003) trobava una correlació positiva significativa entre els ATM per totes causes (incloent-hi, entre altres, els produïts in itinere) i l'activitat econòmica mesurada a través del consum d'energia elèctrica per un costat i, parcialment, amb el PIB i la renda nacional.

Els resultats de les investigacions sobre els accidents de treball en conjunt són generalment coincidents, qualsevulla que siga la metodologia emprada, en trobar associacions fortes i consistents entre les variacions de l'activitat econòmica i les condicions de treball i la freqüència de les lesions per AT. Tanmateix, aquesta associació no es troba en aquest estudi. No és probable que la manca d'associació siga deguda a problemes de potència estadística, atés que s'han trobat correlacions fortes amb mostres de menor magnitud (Glavaski et al, 2003; Villanueva et al, 2001).

Una possible explicació podria ser el fet que els estudis esmentats es refereixen al total d'AT, la qual cosa inclou no solament ATM i AT no mortals produïts en els centres de treball, sinó que també inclou els AT in itinere, en desplaçament, i els de causa no traumàtica. Potser els AT, com a fenomen global, responguen més a fenòmens socioeconòmics agregats, mentre que els AT produïts en els centres de treball per causa traumàtica en siguen més independents, i es relacionen més aviat amb les condicions ambientals locals.

Una altra possible explicació de les discrepàncies entre els resultats d'aquest estudi i els d'estudis anteriors està en el mètode d'investigació utilitzat.

En alguns dels estudis revisats realitzats sobre ATM (Glavaski et al, 2003), o sobre AT totals amb baixa (Villanueva et al, 2001), es trobà una correlació forta en un estudi de tendència temporal, mentre que el present estudi és un ecològic multigrup. L'associació trobada en l'estudi de tendència temporal podria indicar evolucions temporals paral·leles entre la freqüència d'AT total i les magnituds macroeconòmiques però sense relació causal entre elles, hipòtesi que es veuria reforçada amb els resultats de la present investigació, tant per al cas dels AT mortals com per als no mortals, que no analitza el fenomen com a sèrie

temporal, sinó que fa un estudi ecològic transversal multigrup. Ja s'ha indicat, en el capítol d'Introducció, que l'evolució temporal dels ATM i dels AT no mortals és diferent: mentre que els ATM mostren en general una disminució constant, els AT globalment considerats (en la gran majoria, no mortals) presenten augments i disminucions en el període estudiat.

La disminució continuada de la freqüència dels ATM en els últims anys sembla ser un fenomen comú a un gran nombre de països del nostre entorn (Benavides et al, 2002; Benavides et al, 2005; Fabiano et al, 2001; Loomis et al, 2003; Loomis et al, 2004; Santamaria et al, 2005). L'estudi de Benavides i col·laboradors (2005) inclou com a factors explicatius de l'evolució temporal dels ATM, a més de canvis en l'economia, canvis ambientals en els llocs de treball i canvis en la distribució sectorial de la població ocupada ocorreguts durant els períodes estudiats; mentre que Fabiano i col·laboradors (2001) atribueixen el descens de la freqüència d'AT mortals a canvis en la consideració social dels ATM i a millores en la pràctica industrial basades en la estandardització i automatització dels processos productius, i Loomis i col·laboradors (2004) assenyalen com a factors explicatius del descens de la freqüència d'AT mortals fenòmens com ara la desindustrialització, la deslocalització i la transformació dels processos productius en les empreses, encara que aquestos factors semblen tenir un impacte limitat.

No s'ha d'oblidar la millora de les condicions de seguretat en els llocs de treball que es produeix al llarg del temps, ni que aquesta millora no es produeix en el mateix grau en totes les localitzacions i en tots els sectors econòmics (Loomis et al, 2003). Els estudis solen coincidir en el fet que els canvis en l'estructura de la població treballadora que s'esdevenen al llarg dels períodes estudiats no incideixen de manera

significativa en la reducció de la freqüència dels AT mortals, ja que el control d'aquest fenomen en les anàlisis a través de l'ajust per activitat econòmica es tradueix en un enlentiment de la disminució de les taxes d'ATM (Santamaria et al, 2005).

En tot cas, els resultats d'un nombre considerable d'estudis (Becerra et al, 1986; Benavides et al, 2006a; Boix et al, 1997; Boix et al, 1998; Castellà, 1999; Castellà, 2000; Fabiano et al, 2001; Glavaski et al, 2003; Guadalupe, 2003; Layana et al, 2003a; Villanueva et al, 2001), en poblacions diferents i amb mètodes d'anàlisi diferents, semblen reforçar la idea de la relació causal entre els factors econòmics i la freqüència dels AT totals, però hi ha la possibilitat que aquesta relació no es presente amb la mateixa força quan s'analitzen subconjunts d'AT, com és el cas present, restringit únicament a AT traumàtics en jornada de treball i en centre de treball.

Tanmateix, i a la vista dels resultats d'aquest estudi, caldria aprofundir en la investigació de la relació ecològica entre economia i els AT mortals a través d'estudis en diversos entorns per esbrinar els factors determinants de l'evolució temporal i la distribució territorial dels ATM i les diferències entre els ATM traumàtics en el centre de treball i altres tipus d'ATM.

## **6.4. ANÀLISI INDIVIDUAL**

### **6.4.1. CIRCUMSTÀNCIES DE L'ACCIDENT**

Els accidents de treball mortals i no mortals difereixen pel que fa a la forma de producció de l'accident, l'agent productor, el tipus de lesió i la part del cos lesionada. Els estudis també indiquen que les

circumstàncies dels accidents també varien en funció del sector d'activitat econòmica (Layana et al, 2003a). El corol·lari evident d'aquest raonament és que els mecanismes immediats —caracteritzats a través de la forma de l'accident i l'agent productor— que donen lloc als ATM i als AT no mortals es presenten en proporcions diverses en cada grup d'accidents. Els resultats de les anàlisis fetes en aquesta investigació ens ajuden a identificar agents i mecanismes de producció d'accidents que exigeixen major atenció des del punt de vista de la instauració de mesures preventives. També ens permeten identificar quines lesions i parts del cos estan associades de manera més consistent amb un resultat mortal de l'accident.

La forma de l'accident es refereix a la manera en què l'agent productor ha entrat en contacte amb el treballador; en conseqüència, aquestes dues variables (forma i agent) ens serveixen per a caracteritzar els elements més directament relacionats amb l'accident (Benavides et al, 2001).

Els accidents de treball mortals es produeixen amb una proporció significativament més alta que els no mortals per caigudes, encarceraments, causes naturals i la categoria classificada com a "altres" en el que es refereix a la forma de producció; amb aparells d'elevació i transport o generadors pel que fa als agents productors; produeixen lesions múltiples o lesions "per agents externs", i lesionen amb major proporció el cap, els òrgans interns o produeixen lesions múltiples.

Resultats parcialment similars als d'aquesta investigació pel que fa a la forma i l'agent productor de l'ATM es van trobar en estudis anteriors sobre treballadors del sector de distribució d'energia elèctrica (Loomis et al, 1999) i la construcció (Horwitz et al, 2004; Janicack, 1997). En el pes relatiu de les formes i agents productors d'ATM trobats



en aquest estudi pot tindre un paper explicatiu la importància de la construcció i l'agricultura en el conjunt d'ATM (Zhu et al, 2000).

El tipus de lesió (lesions múltiples i lesions per agents externs) i la part del cos lesionada (cap, òrgans interns i lesions múltiples) que es presenten amb més proporció en els ATM s'han trobat associats significativament, mitjançant l'anàlisi discriminant, amb la probabilitat que es produïska un desenllaç fatal de l'AT. Tot tenint en compte la distinta agrupació de categories i metodologia seguida, aquestos resultats són parcialment coincidents amb els de l'estudi de Zimmermann et al (1996), i especialment amb els de l'estudi de Fraile et al, a Espanya (2005), Glavaski et al (2003) a Iugoslàvia, i Horwitz (2004) als EUA. Un estudi en el sector de la construcció trobà les lesions al cap significativament associades als ATM (Janicack, 1998).

Pel que fa a la **forma de producció**, les caigudes són la forma més freqüent de producció d'ATM. Estudis empírics han identificat factors individuals associats significativament amb els AT no mortals per caigudes (Gauchard et al, 2002; Gauchard et al, 2003), entre els quals trobem la sol·licitud de canvi de treball, dins dels factors laborals, i l'hàbit tabàquic, la falta d'exercici físic extralaboral, la falta d'activitats de lleure, als quals s'ha d'afegir trastorns del son en el cas dels AT per caiguda més greus, dins dels factors relacionats amb els estils de vida.

Òbviament, amb les dades amb què s'ha fet aquest estudi no es pot contrastar la contribució d'aquestos factors a la producció d'ATM.

Diversos estudis han trobat les caigudes com la forma més freqüent d'ATM, tant en estudis sobre el conjunt de la població treballadora (Zhu et al, 2000) com en el sector de l'agricultura (Solomon, 2002) o la construcció (Sorock et al, 1993). Un altre estudi (Kines, 2002)

trobà que les caigudes amb resultat mortal es produïen amb més freqüència de vesprada.

Quant a l'**agent productor** de l'ATM, cal assenyalar la importància dels aparells d'elevació i transport i els generadors que apareix en aquest estudi.

Diversos estudis, a Xina (Zhu et al, 2000), sobre el sector de l'agricultura del Regne Unit (Solomon, 2002) o un altre en el sector de la construcció als EUA (Sorock et al, 1993), van trobar com a agents causals d'ATM més freqüents la maquinària, el material de transport i el contacte amb aparells generadors d'energia, resultats similars als trobats en aquest estudi per al conjunt dels ATM.

En un estudi realitzat sobre els ATM ocorreguts als EUA en la dècada dels 80 del segle passat (Pratt et al, 1996), es va trobar que el 90% dels ATM que ocorrien en persones de 65 o més anys estaven relacionats amb tractors o maquinària agrícola.

Pel que fa al **tipus de lesió** i la **part del cos lesionada**, els resultats d'altres estudis són congruents amb les dades trobades en aquest estudi. Així, les lesions múltiples han sigut el tipus de lesió més freqüent en els ATM ocorreguts a Espanya en el període 1999-2001, i pel que fa a la localització de les lesions, les lesions en diverses parts del cos i en òrgans interns la localització més freqüent en el mateix període (Morales et al, 2004b).

#### **6.4.2. FACTORS PERSONALS**

En aquest apartat es discuteix el paper del gènere, l'edat, la categoria professional, l'antiguitat en el lloc de treball i el tipus de contracte, segons els resultats de la present investigació i a la vista dels resultats d'estudis anteriors.

El **gènere** s'ha mostrat fortament associat tant al risc de patir un accident de treball mortal (gènere masculí) com a la probabilitat que un AT tinga un resultat no fatal (gènere femení). De fet, les dades crues de l'estudi indiquen que només 6 dels ATM analitzats, al voltant de l'1 per cent, van ocórrer en dones. Aquest resultat és consistent amb els resultats de molts altres estudis (Dimich-Ward et al, 2004; European Commission, 2004; Feyer et al, 2001b; Feyer et al, 2001c; Salminen, 2004; Sorock et al, 1993).

Les diferències entre gèneres pel que fa als accidents de treball no són únicament de freqüència o risc, sinó de mecanismes de producció (Loomis et al, 1997).

A la Unió Europea, la probabilitat d'un ATM és 11 vegades superior per als homes. Això és en part degut al fet que els homes solen treballar en sectors amb més risc d'accident i amb més freqüència que les dones a temps complet; no obstant, fins i tot quan s'ajusta per aquestos factors d'activitat econòmica i dedicació horària, els homes tenen un risc dues vegades superior de patir accidents (European Commission, 2004). Al sector de la construcció, un estudi desenvolupat als EUA (Ore, 1998) trobà un excés de risc per a les dones en diverses ocupacions, si es comparava amb els homes d'aquestes mateixes ocupacions.

Les diferències de gènere pel que fa als accidents de treball en general, el AT mortals i, en un sentit ampli, en la salut laboral, s'han explicat per diversos mecanismes, on hi ha factors biològics, laborals i familiars (Emslie et al, 1999; Headapohl, 1993; Rohlf et al, 2000; Stellman, 2000),

Els factors de risc laboral que expliquen les diferències de gènere pel que fa a la salut laboral es poden sistematitzar en diferències

en relació a la categoria professional, el tipus d'ocupació dins del mateix sector econòmic, la jornada de treball, l'exposició a factors del microclima del lloc de treball, l'exposició a factors de risc organitzacional, en la presa de decisions i a tracte discriminatori en funció del sexe, incloent-hi assetjament sexual (European Agency for Safety and Health at Work, 2003; Fagan et al, 2001; Kaupinnen et al, sd), sense oblidar diferències en les condicions de treball *per se* (Dimich-Ward et al, 2004) o derivades de l'adaptació al lloc de treball per motius ergonòmics i antropomètrics així com diferències culturals i en l'activitat extralaboral (Messing et al, 2003; Whol et al, 1995).

Les diferències entre gèneres pel que fa a la salut laboral atribuïdes a l'existència de segregació per sexes en el lloc de treball, es refereixen tant a segregació horitzontal —o diferències en l'assignació de tasques dins la mateixa ocupació—, com segregació vertical, o diferències en l'assignació de llocs de treball amb més o menys responsabilitat (Agencia Europea para la Salud y Seguridad en el Trabajo, 2003).

Com ja s'ha comentat més amunt, un altre possible factor explicatiu de les diferències de gènere en relació als accidents de treball podria ser que les dones tradicionalment solen treballar amb més freqüència amb dedicació parcial, i per tant el seu temps en risc és menor. L'efectiu reduït pel que fa als ATM patits per dones ha impedit fer anàlisis més detallades en aquest estudi que comparessen els ATM en dones i homes amb anàlisis separades (Messing et al, 2003) pel que fa a factors rellevants com ara el tipus de contracte, la durada de la jornada laboral o la categoria professional.

Els resultats en relació amb el paper del gènere trobats en aquest estudi no sembla que puguin atribuir-se a fenòmens de divisió per gènere del mercat de treball, en el que es refereix a l'activitat

econòmica (les dones treballarien en sectors amb baixa freqüència d'AT mortals i els homes en sectors d'alta freqüència d'AT mortals), ni de segregació vertical en el treball (assignació de responsabilitats segons el gènere, i consegüentment assignació diferencial de riscos), ja que aquestes circumstàncies s'han tingut en compte en les anàlisis a través de la incorporació de les variables de categoria professional, activitat econòmica i tipus de contracte, i no han mostrat cap efecte modificador de les estimacions del risc. El paper del gènere s'ha inclòs sistemàticament en les diverses anàlisis, i s'ha avaluat detalladament seguint les recomanacions més recents en el camp de la Salut i Seguretat en el Treball i de la Salut Pública (Agencia Europea para la Salud y Seguridad en el Trabajo, 2003; Rohlf et al, 2000). Cal dir no obstant, com s'ha assenyalat més amunt, que en aquest estudi no es disposa d'informació sobre factors extralaborals ni sobre condicions de treball individuals, la qual cosa suposa una limitació a tenir en compte.

L'**edat** apareix associada de manera reiterada en aquest estudi, en les diverses anàlisis, al risc d'ATM i a la probabilitat que l'accident de treball esdevinga mortal, amb independència dels altres factors de risc considerats.

La Comissió de les Comunitats Europees (Commission of the European Communities, 2007) inclou els treballadors de més edat entre els grups de més risc.

L'associació dels ATM amb l'edat és directa, per tal com el risc augmenta a mesura que ho fa l'edat, i també augmenta amb l'edat la probabilitat que l'accident tinga un resultat fatal. El fenomen és invers al que es produeix amb els AT no mortals, en els quals hi ha un augment de risc en les edats més joves (Breslin et al, 2005; European Commission, 2004; Peiró-Pérez et al, 2006).

Resultats similars als d'aquest estudi s'han trobat en altres estudis, realitzats amb mètodes i objectius diferents (Dimich-Ward et al, 2004; Feyer et al, 2001b; Feyer et al, 2001c; Loomis et al, 1997; Loomis et al, 2002; Peiró-Pérez et al, 2006; Salminen, 2004; Solomon, 2002; Thelin, 2002), encara que, òbviament, la major part dels ATM es produeix entre els 20-25 i els 54 anys, que és l'interval d'edat amb més força de treball (Feyer et al, 2001c; Macedo et al, 2005) i alguns estudis inclouen treballadors de més de 65 anys (Kisner et al, 1997), que és una edat excepcional en els treballadors per compte d'altri a Espanya.

Un estudi trobà associació directa entre la gravetat de l'AT, mesurada en sis graus, i l'edat (Bena et al, 2005b), i un altre (Gauchard et al, 2003) ha trobat una relació directa entre l'edat i la gravetat mesurada a partir de la durada de la situació d'incapacitat laboral.

Per la seua banda, un estudi sobre l'evolució temporal de la freqüència d'AT mortals als EUA (Bailer et al, 1998) trobà un descens de la incidència d'ATM en el període estudiat, que disminuïa a mesura que s'incrementava el grup d'edat. Pel contrari, un estudi en el sector de la mineria trobà una relació inversa entre l'edat i la gravetat dels accidents (Bennet et al, 1984).

El risc d'ATM lligat a l'edat es podria deure a factors com ara exposició diferencial al risc, disminució de la capacitat sensorial i de la velocitat de resposta o menor capacitat de supervivència al trauma (Benavides et al, 2003b; Solomon, 2002; Thelin, 2002).

Un estudi (Boix et al, 2001), desenvolupat en treballadors del sector de la ceràmica valencià, va trobar que la percepció de risc d'accident disminuïa a mesura que augmentava l'edat. Aquesta dada es pot interpretar en dues direccions en certa manera oposades: la disminució de la percepció de risc d'accident es deu a una disminució

real per canvis en les condicions de treball associades a l'edat dels treballadors, o bé la percepció és errònia i això afavoriria l'aparició d'AT per baix grau de consciència del risc. Les dades d'aquest estudi suggereixen la segona com la hipòtesi més plausible.

Una altra possible explicació podria ser una infraestimació de la població laboral ocupada de més edat que sobreestimaria les taxes degut a denominadors erròniament baixos (Benavides et al, 2003b). Aquest mecanisme no és probable que es produïska a l'Estat espanyol, atesa la seua legislació en matèria de Seguretat Social.

Segons un altre punt de vista, el major risc d'ATM en els treballadors de més edat es deuria al fet que aquests treballadors tenen més dificultats que els joves per migrar del sector primari i secundari al sector serveis, amb menys risc d'AT mortal (Pérez, 2006; Santamaría et al, 2006). En aquest estudi l'associació trobada no es deu a aquest últim mecanisme, ja que l'activitat econòmica i la categoria professional s'han tingut en compte a l'hora d'estimar el risc d'ATM.

La **categoria professional** no apareix com a factor de risc d'ATM segons els resultats d'aquest estudi.

Aquest resultat no és coherent amb els resultats d'estudis anteriors sobre el tema.

Alguns estudis (Duran et al, 2004) han trobat diferències en la incidència d'ATM entre les diverses ocupacions i sectors d'activitat econòmica, diferències que han resultat significatives en el cas dels treballadors qualificats de l'agricultura i pesca, de la construcció i indústria extractiva, metal·lúrgics i mecànics, maquinistes i conductors i treballadors no qualificats de la construcció. Cal dir no obstant que aquestes diferències es refereixen a raons de taxes d'incidència, prenent com a referència el conjunt de la població laboral espanyola

segons les dades de l'EPA, i no el resultat de comparar els ATM amb els AT no mortals.

**L'antiguitat en el lloc de treball** no apareix com a factor de risc d'ATM segons els resultats d'aquest estudi.

Aquesta variable s'ha trobat com a factor associat amb caràcter protector amb la probabilitat de patir ATM en un estudi en el sector de la mineria (Bennet et al, 1998).

Les dades d'aquest estudi indiquen una disminució del risc, comparat amb els treballadors amb antiguitat menor de 6 mesos, fins als 5 anys d'antiguitat, i a partir d'ací, un increment lleuger del risc, sempre sense significació estadística. Aquestes dades indicarien un descens del risc degut a una major experiència i coneixement de les tasques i el lloc de treball seguit d'un augment del risc atribuïble a l'increment de l'edat a mesura que augmenta l'antiguitat i possibles efectes de disminució del grau d'alerta com a resultat de la rutina.

Deixant de banda la possibilitat d'error estadístic tipus II, associat a una poc probable manca de potència estadística atesos els efectius, una possible explicació de la manca d'associació podria estar relacionada amb la normativa en matèria de contractes laborals, que pot fomentar l'encadenament de contractes successius, i això emmascararia l'antiguitat real del treballador en el lloc de treball, ja que les dades sobre antiguitat que figuren en el document oficial de declaració d'AT són les de caràcter administratiu.

L'estudi de Boix et al (2001) indica que la preocupació pel risc d'accident és més alta en els treballadors amb menys antiguitat, la qual cosa pot indicar pitjors condicions de treball en els treballadors amb menys experiència o una disminució de la percepció del risc derivada de la rutina o l'acostumament en els treballadors amb més experiència.



**El tipus de contracte pel que fa a la temporalitat de la relació laboral** no ha resultat, segons les dades d'aquest estudi, associat significativament als accidents de treball mortals excepte per als contractes en el grup d'"altres", amb caràcter protector, que inclou tots els contractes que no es poden classificar dins de les modalitats de contractes fixos o temporals.

Aquestos resultats contrasten amb els d'un estudi realitzat sobre els ATM ocorreguts en 1990-1993 (Zimmermann et al, 1996), que va trobar un major risc relatiu en els contractes de duració determinada, amb un RR de factor 2, i una taxa d'APVP tres vegades superior en els treballadors amb aquest tipus de contracte.

Pel que fa a la freqüència d'AT totals, aquest major risc també s'ha trobat de manera bastant consistent (Castejón et al, 2005) en estudis adreçats tant als ATM com als AT no mortals (Benavides et al, 2006a; Benavides et al, 2006b; Boix et al, 1997; Boix et al, 1998; Duran et al, 2004). L'estudi de Duran i col·laboradors (2004), on analitza entre altres aspectes l'evolució temporal dels AT, indica que la incidència d'ATM és bastant estable en els contractes indefinits, i més oscil·lant en el cas dels contractes temporals.

Per la seua banda, l'estudi de Boix et al (2001) mostra una major preocupació pel risc d'accident en els treballadors temporals, que podria ser indicativa de pitjors condicions de treball en aquest col·lectiu de treballadors.

L'estudi de Layana i col·laboradors (2003a) mostra diferències en la forma de producció dels accidents de treball mortals i no mortals en relació a la situació de temporalitat dels treballadors, encara que el principal factor explicatiu pel que fa a aquestes diferències és el sector d'activitat econòmica.

En general, el diferent risc d'accident de treball, mortal o no mortal, en funció de la temporalitat en les relacions laborals es pot explicar a través de diversos mecanismes, com manca d'experiència i coneixement dels riscos del lloc de treball, o d'una exposició diferencial als factors de risc laboral dins del mateix grup professional, amb pitjors condicions per als contractes temporals. La temporalitat implica rotació, la qual duu associada, a més d'inexperiència, una major càrrega de treball i assumpció de pitjors condicions de treball per tal d'aconseguir la renovació del contracte laboral (Benavides et al, 2006a; Castejón et al, 2005), a més d'un menor esforç de formació i informació per part de l'empresa (Guadalupe, 2003) o una menor qualificació professional (Nola et al, 2001). Aquest últim factor, la qualificació, s'ha controlat en les anàlisis fetes en aquest estudi a través de la variable que arreplega la categoria professional.

La discrepància entre els resultats d'aquest estudi i els d'estudis anteriors no és atribuïble a falta de potència estadística, tenint en compte els efectius analitzats, ni a fenòmens de confusió deguts a factors com ara l'edat, la qualificació professional o el sector d'activitat econòmica, ja que les estimacions han estat ajustades per a aquestes variables a través de mètodes multivariants.

Per tal de buscar possibles explicacions dels resultats d'aquest estudi, s'han comprovat les dades oficials sobre temporalitat en el treball i no s'han trobat dades que indiquen un canvi en les condicions de treball segons el tipus de contracte entre la data de què procedeixen les dades dels estudis citats i les d'aquesta investigació. Entre 1996 i 2001, segons dades de l'EPA (INE, 2006c), la proporció de contractats temporals varià de 0,33 en 1996 a 0,32 en 2001, una davallada molt discreta que tampoc suggereix canvis en aquest aspecte en el període considerat.

Finalment, cal assenyalar que la majoria dels estudis que mostren diferències de risc d'AT, mortals o no mortals, entre els treballadors amb contracte indefinit i temporal, s'han elaborat amb una metodologia distinta a la d'aquesta investigació, ja que són estudis prospectius on s'ha estimat el risc a través del càlcul del Risc Relatiu o la Raó de Taxes d'incidència.

Per altra banda, la proporció d'ATM de treballadors amb dedicació parcial ha estat molt reduït en la mostra (1,7% dels ATM i el 3,2% dels AT no mortals), de manera que es va decidir agrupar els tipus de contracte pel criteri de temporalitat i no pel de la duració de la jornada de treball. Això ha donat lloc a una pèrdua d'informació i a la impossibilitat d'analitzar el paper d'aquest últim factor.

### **6.4.3. FACTORS LABORALS**

En aquest apartat es discuteix el paper del lloc on es va produir l'accident (centre de treball habitual o un altre centre de treball), si el treball realitzat era l'habitual o un d'inhabitual, la plantilla de l'empresa, l'activitat econòmica (agrupada en els quatre sectors principals) la part de la jornada de treball, la part del dia (matí, vesprada o nit) i el dia de la setmana, segons els resultats de la present investigació i a la vista dels resultats d'estudis anteriors.

El **centre de treball no habitual** està fortament associat al risc de patir accident de treball mortal.

Sembla bastant obvi que les causes que hi ha al davall d'aquesta associació són la falta de experiència i coneixement per part del treballador de les condicions de treball, riscos i particularitats del lloc de treball on s'esdevé l'accident.

Anant més enllà, aquest deficient coneixement de l'entorn es deu probablement a insuficient informació i formació per deficiències en la comunicació i coordinació del servei o serveis de prevenció actuant.

Un altre aspecte a considerar és la probable associació —que no es pot comprovar amb les dades d'aquest estudi— entre el desenvolupament de tasques laborals en un centre de treball no habitual i la subcontractació, variable associada a un augment de l'exposició a riscos laborals, pitjors condicions de treball, menor cobertura preventiva i, consegüentment, a un increment del risc d'AT (Benavides, 2006; INSHT, 2005a).

El mateix ocorre amb el **treball no habitual**, associat també de manera notable amb el risc d'ATM. En aquest punt, són aplicables les consideracions sobre inexperiència, falta de coneixement sobre les peculiaritats del procés de treball no habitual, així com les de deficiències en matèria de informació i formació, responsabilitat del sistema de prevenció de l'empresa.

La **plantilla de l'empresa** ha resultat un factor significativament associat al risc d'ATM, independentment de l'activitat econòmica que desenvolupe. Els treballadors d'empreses de fins a 50 treballadors tenen un risc un 26% superior de patir un ATM, segons els resultats d'aquest estudi.

La grandària de l'empresa és un factor de risc conegut associat a la freqüència d'AT, mortals i no mortals (Bennett et al, 1984; Hunting et al, 1993; Oleinick et al, 1995). Pel que fa a la freqüència d'AT mortals, els resultats d'aquest estudi són coincidents amb altres estudis anteriors realitzats a diversos països i sectors d'activitat econòmica (Fabiano et al, 2004; Fraile et al, 2005; Suruda et al, 2003; Taylor et al, 2002).

Un estudi realitzat en petites indústries de Noruega (Bull et al, 2002) indicà que aquestes empreses tenien amb una elevada freqüència deficiències pel que fa a l'ús d'equips de protecció individual i d'elements de protecció de la maquinària.

L'estudi de Boix i col·laboradors (2001) indica que el risc d'accident es percep amb major intensitat a les empreses més petites, impressió que es veu reforçada per les dades d'aquest estudi. No obstant, el clima de seguretat en l'empresa no sembla estar relacionat significativament amb el nombre de treballadors de l'empresa (Garcia-Layunta et al, 2002).

La Comissió Europea (European Commission, 2004) ha trobat un augment del risc d'AT, tant mortals com no mortals, en empreses de menys de 250 treballadors, independentment de l'activitat econòmica a què es dediquen, però especialment en les empreses dels sectors de la manufactura, electricitat, gas i aigua i construcció. Segons la Comissió, a les empreses més petites de qualsevol activitat econòmica és menys probable que els treballadors porten equips de protecció individual adequats i pot haver-hi deficiències en la cultura preventiva de l'empresa.

La Comissió de les Comunitats Europees (Commission of the European Communities, 2007) inclou les petites i mitjanes empreses dins dels sectors d'importància creixent en el camp de la salut i seguretat en el treball, i les considera més vulnerables perquè tenen menys recursos per a posar en marxa sistemes complexos de prevenció en els llocs de treball, i es veuen afectades amb més intensitat pels problemes de salut i seguretat en el treball.

Aquest sector de l'estructura productiva ha de ser, doncs, prioritària pel que fa a la implantació de mesures i campanyes de

prevenció de riscos laborals, especialment pel que fa a la prevenció dels ATM.

La normativa espanyola actual en matèria de prevenció de riscos laborals implica que les empreses més petites no disposen pràcticament en cap cas de serveis de prevenció propis, integrats per personal de l'empresa, sinó que probablement en la gran majoria dels casos la funció preventiva està externalitzada. Encara que aquesta situació no és pròpia exclusivament de les empreses de menys de 50 treballadors, sinó que és habitual en les empreses de menys de 1000 treballadors de plantilla, és possible que l'excés de risc en les empreses més petites es dega a una insuficient atenció per part del servei de prevenció de l'empresa, extern, atribuïble a inequitats en l'assignació dels recursos dels serveis de prevenció relacionades amb la grandària de l'empresa client.

El **sector d'activitat econòmica** és una variable lligada de manera quasi òbvia al risc d'ATM.

Comparat amb el sector de serveis, el sector de la construcció ha resultat el de més risc, en concordança als resultats d'altres estudis i de les estadístiques sobre accidents de treball (Fraile et al, 2005; INSHT, 2005a). La construcció no solament presenta més incidència d'ATM sinó que, d'acord amb els resultats de l'anàlisi d'APVP, mostra una taxa més elevada, seguida del sector de l'agricultura i pesca, que indica un major pes de morts en edats més joves.

Altres estudis, desenvolupats en altres entorns (Loomis et al, 1997) han trobat el sector primari, i concretament la silvicultura, com el sector d'activitat econòmica amb més incidència de lesions per AT.

La **part de la jornada de treball** ha resultat significativament associada al risc d'accident de treball mortal, incrementant-se de manera significativa a mesura que avança la jornada laboral (taula 43).

Encara que en alguns estudis sobre sectors econòmics específics donen resultats no concloents (Bennet et al, 1984), aquestes dades són coherents amb els resultats d'un estudi de Layana et al (2003) sobre AT amb baixa ocorreguts a Navarra l'any 1999, on es trobaven associacions significatives entre diferents tipus de lesions i l'hora de treball, i especialment amb una revisió de Folkard i col·laboradors (2003), que trobava un increment del risc d'AT a mesura que avançava l'hora del torn de treball. Col·lateralment, cal dir també que el risc d'AT augmenta a mesura que passa el temps des de l'última pausa per al descans durant el torn de treball, segons l'estudi de Folkard.

D'acord amb les consideracions dels estudis citats, aquesta troballa, doncs, permet identificar punts d'actuació (part de la jornada) sobre problemes concrets (ATM) en què cal actuar preventivament.

La **part del dia** (matí, vesprada o nit) ha resultat associada al risc d'ATM, amb un increment del risc durant el treball de vesprada o nit, segons els resultats d'aquest estudi.

Diversos estudis (Kines, 2002; Macedo et al, 2005) han trobat un augment de la incidència d'ATM durant les primeres hores de la vesprada, mentre que altres estudis fets sobre AT totals (Folkard et al, 2003; Swaen et al, 2003) trobaven un augment de risc en la vesprada i la nit respecte al matí.

Les estadístiques de la Unió Europea indiquen que els accidents que ocorren de nit són mortals amb més freqüència que els que s'esdevenen de dia, encara que aquestes xifres poden estar

relacionades parcialment amb la diferent proporció d'accidents de trànsit entre el dia i la nit (European Commission, 2004).

El treball de vesprada o nit altera l'equilibri biològic, els hàbits alimentaris, el son i la vida social. Afavoreix la comissió d'errors, la pèrdua de la capacitat d'atenció, l'enlentiment de la capacitat de resposta i dificulta la percepció correcta de la informació.

Durant la nit, els ritmes circadians solen estar en els nivells més baixos i desajustats, pel que fa a l'atenció o l'operativitat, mentre que la rapidesa, la capacitat de treballar sense errors i la memòria a curt termini són màximes durant el matí i disminueixen a mesura que avança el dia (Folkard et al, 2003).

El treball en hores avançades del dia pot influir en la probabilitat d'accident perquè pot afectar la capacitat de concentració de l'individu, les condicions de l'ambient de treball —per exemple, a través de les condicions d'il·luminació—, o l'organització del treball, amb deficiències pel que fa al personal disponible, supervisió dels treballadors, operacions a desenvolupar, tasques de manteniment, etc. (European Commission, 2004; Folkard et al, 2003).

A més a més, el treball en els torns de nit i vesprada dificulta les activitats familiars i socials. La baixa activitat de l'organisme durant la nit i la possibilitat que els treballadors nocturns acumulen fatiga per un son deficient fan que es donen una sèrie de repercussions negatives sobre la realització del treball, com ara acumulació d'errors, dificultat de mantenir l'atenció, de percebre correctament la informació o actuar amb rapidesa. També pot passar que en el canvi de torn la informació no es transmeti de forma prou clara per la pressa de marxar, i aquesta falta de comunicació pot originar errors o incidents (Nogareda et al, 1997).



El **dia de la setmana** només s'ha mostrat parcialment associat de manera significativa amb el risc d'ATM, i exclusivament amb l'anàlisi crua, en la qual s'ha trobat un excés de risc divendres i diumenges.

L'estudi de Maceo et al (2005) troba un excés de risc d'ATM els caps de setmana, que atribueix a canvis en les condicions de treball a Portugal, amb increment de la flexibilitat laboral i les hores de treball efectiu.



## 7. PROPOSTES PREVENTIVES

La prevenció dels AT se situa a tres nivells (Pless et al, 2005): prevenció primària, dirigida a evitar l'esdeveniment inicial que provoca l'accident, i que sovint no és factible; la prevenció secundària, sovint l'estratègia més factible i que es basa freqüentment en mesures de seguretat passiva, que busca minimitzar l'impacte dels factors de risc mitjançant el disseny d'equips i la implantació de regulacions; i la prevenció terciària, que situa la prevenció en el camp de la rehabilitació i inclou mesures que redueixen o eliminen les incapacitats de llarga durada i les invalideses, minimitza el patiment i promou l'adaptació a situacions sense remei.

Cal distingir ací entre prevenció i control dels AT (Pless et al, 2005). El concepte de *prevenció dels AT* inclouria els nivells de la prevenció primària i secundària, mentre que el *control dels AT* entraria dins del nivell de la prevenció terciària, i inclou l'assistència sanitària ambulatoria i hospitalària i el transport sanitari de l'accidentat.

El disseny de propostes preventives es basa idealment en la implementació de mesures que hagen demostrat la seua efectivitat a partir de l'evidència científica, actuant sobre factors que s'hagen demostrat associats causalment als accidents a través de la investigació etiològica (Rivara, 2003).

Les principals estratègies preventives es basen en l'educació, l'adequat disseny de l'entorn i equips de treball i la compulsió per al compliment de les normes i regulacions (Pless et al, 2005). La prevenció dels accidents implica mesures o intervencions tant a nivell individual — que inclouen canvis de conducta individual, basats en canvis en les creences o valors—, com intervencions a nivell social, que es poden

basar en organitzacions comunitàries (Gielen et al, 2003). Per la seua banda, les intervencions a nivell comunitari poden ser de caire social — centrat en creences i conductes— o estrictament ambientals — centrades en les condicions físiques de l'entorn. Cada tipus d'intervenció requereix les seues pròpies estratègies (Peek-Asa et al, 2003).

A més a més, tal com es va assenyalar a l'apartat de la Introducció, la investigació dels accidents pot tenir diversos nivells (Benavides et al, 2001) que van des de l'estudi de cas (un únic accident) per esbrinar-ne les causes (Bestratén et al, 2003), a la investigació epidemiològica de base ecològica (estudi dels accidents de treball i els factors potencialment causals com a fenòmens agregats) o de base individual (factors de risc individuals associats als ATM com a problema de salut).

Això implica l'existència de perspectives diverses pel que fa a la relació causal entre els factors identificats i els accidents de treball, que afecta tant a la selecció dels factors sobre els quals actuar preventivament com a l'aplicabilitat de les mesures preventives. Així, l'anàlisi d'un accident de treball específic dóna una informació de caràcter qualitatiu l'aplicabilitat del qual s'emmarca en àmbits de treball concrets (Castejón, 1997) i en actuacions contra els mecanismes de producció dels accidents (caigudes, encarceraments, tec; màquines, equips, elevadors, etc.) basades en mesures aplicables en els centres de treball (proteccions, xarxes i baranes, etc.), mentre que l'actuació sobre els factors de caire més general associats als AT (factors relacionats amb l'efectivitat del servei de prevenció, edat del treballador, torn de treball, etc.) haurien de ser gestionats amb mesures de caràcter normatiu o d'inspecció (Benavides et al, 2003c).

Per altra banda, el grau d'evidència sobre l'efectivitat de les mesures preventives no sempre és òptim i depèn en gran part dels mètodes utilitzats en els estudis avaluatius d'aquestes mesures. En general, es prefereixen els dissenys experimentals, sempre que les consideracions ètiques ho permeten, ja que els estudis preexperimentals presenten problemes de validesa externa. Per això, l'avaluació de les actuacions preventives s'hauria de fer preferentment amb dissenys experimentals, que són els únics que asseguren la relació causal entre la intervenció introduïda i els canvis observats (Doll et al, 2003; Pulido et al, 2006).

### **7.1. EL MÈTODE DE HADDON**

Una estratègia per al disseny de propostes preventives és el mètode de Haddon (Runyan, 1998; Runyan, 2003). Aquest model combina els conceptes del camp de la Salut Pública sobre el sistema hoste-agent-ambient i els conceptes de prevenció primària, secundària i terciària, i ha sigut aplicat a la prevenció de diversos problemes de salut pública, com ara els accidents de trànsit, l'envelliment o la infecció per VIH (Peiró et al, 2002; Villalbí et al, 2006).

La Matriu de Haddon consisteix en una taula de tres files i quatre columnes (taula 51). Els factors definits en les columnes de la matriu es refereixen als factors interactuants que contribueixen al procés de l'accident.

En les columnes s'identifiquen els següents elements:

- Hoste: persona que pateix l'accident.

- Agent: Vector, animat (persona, animal) o inanimat que transfereix energia (mecànica, tèrmica, elèctrica).
- Ambient físic: Elements de l'entorn físic que contribueixen als esdeveniments que poden produir potencialment, o produeixen de manera efectiva, l'accident.
- Ambient social: Es refereix al medi sociopolític que afecta el procés, que inclou les normes culturals, l'entorn polític i l'ordenament jurídic.

Les files descriuen les intervencions a realitzar abans de l'accident (pre-esdeveniment) durant l'accident (esdeveniment) i després de l'accident, quan ja s'ha produït la lesió (post-esdeveniment).

Aquest model serveix per a conceptualitzar els factors etiològics dels accidents i identificar potencials estratègies preventives, i és útil tant com a guia per a la investigació etiològica com per al desenvolupament d'intervencions.

Mitjançant l'emplenament de les cel·les de la matriu, es poden identificar una sèrie de riscos potencials i factors de protecció i/o estratègies de prevenció dirigides a cadascun dels factors (columnes) i té influència en cadascuna de les fases temporals (files).

Així, identificant intervencions que encaixen en cada cel·la de la matriu es pot generar una llista d'estratègies adreçades a un gran nombre de lesions o altres problemes de Salut Pública.

A partir d'ací, cal seleccionar les intervencions a executar mitjançant criteris com ara: efectivitat, equitat, cost, llibertat, estigmatització, preferències dels individus o col·lectius afectats, factibilitat i altres criteris.

El primer pas per a implementar la matriu és identificar el problema a partir de dades que informen sobre les necessitats de salut de la població. Cal identificar clarament el tipus d'accident sobre el qual es vol intervenir.

El segon pas és definir cada fila i columna de la matriu en relació al tipus d'accident concret que s'analitza (hoste, vector, etc.).

Taula 51. Matriu de Haddon

	Hoste	Agent/vehicle	Entorn físic	Entorn social
Pre-esdeveniment				
Esdeveniment				
Post-esdeveniment				

Font: Runyan, 2003

Pel que fa a la caracterització dels elements pre- i post-esdeveniment, cal tenir en compte que la majoria dels accidents són el resultat d'una seqüència d'esdeveniments que representen un *continuum* d'activitat, més que un moment discret en el temps definit com l'esdeveniment. Per això, cal definir acuradament les files de la matriu. En la majoria de les situacions, l'esdeveniment pot definir-se de diverses maneres depenent de la perspectiva específica de què es partisca.

Una vegada s'han definit les dimensions de la matriu, cal generar idees sobre possibles intervencions sobre cadascuna d'elles. A partir de la llista d'alternatives d'intervenció identificades, es poden seleccionar les més adients mitjançant tècniques de planificació sanitària.

Aquest procés de selecció de mesures preventives pot incorporar criteris d'avaluació, independentment del tipus d'actuació previst (política preventiva, programa preventiu o intervenció tecnològica).

Les mesures preventives de la matriu de Haddon es defineixen en cada cas a partir dels elements determinats en la matriu, en base als següents criteris, que constitueixen les anomenades *Deu estratègies de prevenció de Haddon* (Smith et al, 2001):

- Prevenir la creació del risc
- Reduir la magnitud del risc establert
- Prevenir l'alliberament del risc
- Modificar la velocitat d'alliberament del risc des de la font
- Separar el risc en el temps i l'espai de qui ha de ser protegit
- Separar el risc de qui ha de ser protegit mitjançant barreres físiques
- Modificar característiques bàsiques rellevants del risc
- Augmentar la resistència al dany de qui ha de ser protegit
- Iniciar les mesures de control del dany
- Estabilitzar i rehabilitar el dany

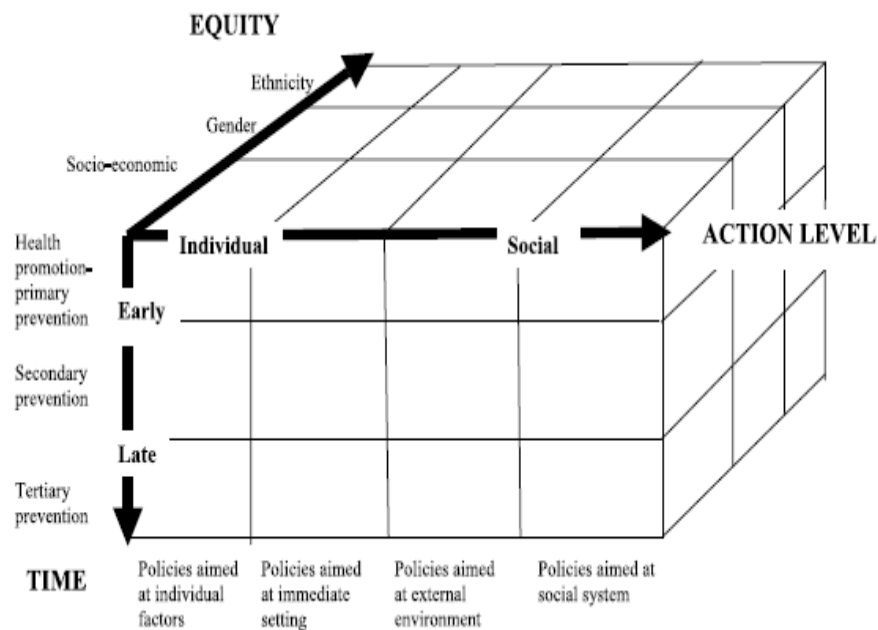
Es pot incorporar una tercera dimensió a la matriu de Haddon, mitjançant la introducció de criteris d'equitat (Peiró et al, 2002), com ara gènere, edat o ocupació.

A partir d'aquest esquema, es poden agrupar en dos ordres les diferents actuacions preventives en cadascun dels nivells definits per les files i les columnes: accions precoces o tardanes pel que fa a la



dimensió temporal, i individuals i col·lectives pel que fa a la dimensió de l'àmbit d'aplicació.

Figura 6. Matriu de Haddon tridimensional



Font: Peiró et al, 2002

El procés de construcció de la matriu de Haddon tridimensional adaptada a aquest estudi inclou els següents passos:

- Ús de dades d'avaluació de necessitats de la comunitat per a determinar el problema per al qual cal intervenció. Aquesta fase correspon a l'anàlisi etiològica del present estudi.
- Definició de la dimensió #1 (columnes) de la matriu per a determinar a qui o què es dirigeix la intervenció (hoste, agent/vehicle, ambient físic, ambient social).

- Definició de la dimensió #2 (files) per a descriure de manera precisa l'esdeveniment i les fases del canvi (pre-esdeveniment, esdeveniment, post-esdeveniment).
- Definició de la dimensió #3 de la matriu (profunditat) per a descriure de manera precisa els criteris de valoració, o, alternativament, els criteris d'equitat, definint cada criteri en termes clars. En el cas d'aquest estudi, s'han prioritzat els grups definits per característiques personals i laborals associades significativament al risc o resultat de l'AT que, segons els resultats de la investigació, són els treballadors d'edat més avançada, els de gènere masculí, els subcontractats, els que treballen en empreses de 50 o menys treballadors, i els que treballen en els sectors de la construcció i l'agricultura.
- Elaboració de potencials intervencions i emplenament de les cel·les.

#### **7.1.1. IMPLEMENTACIÓ DE LA MATRIU DE HADDON**

A continuació es farà un resum de possibles mesures preventives aplicables a cadascun dels factors, variables o condicions que s'han trobat associades als ATM:

- per estar presents en una proporció significativament alta en els ATM
- per estar associats a un increment significatiu del risc d'ATM
- o per estar associats amb un increment significatiu de la probabilitat que un AT tinga un resultat fatal.

A partir de la determinació d'aquestes mesures preventives, s'emplena la matriu de Haddon, adaptada als ATM, amb la informació disponible i a la vista dels resultats d'aquesta investigació.

Finalment, es determinen els àmbits o col·lectius a prioritzar en la implantació de les mesures preventives proposades (tercera dimensió de la matriu).

### **Forma de producció de l'accident**

#### *Caigudes*

La prevenció de les caigudes (Ulysse, 1989; Zhu et al, 2000) es pot implementar a través de mesures en el medi immediat de treball, dirigides a:

- Disminuir el nombre de treballadors en risc (prevenció primària): zones d'accés controlat i controls de posicionament.
- Evitar la caiguda per desconeixement del risc (prevenció primària): senyalització òptica de seguretat indicant la presència de buits.
- Impedir la caiguda mateixa en cas de falta d'atenció (prevenció primària): tanques de seguretat perimetrals; arnesos de seguretat enganxats a punts d'ancoratge fiables.
- Reduir el dany derivat de la caiguda si ja s'ha produït (prevenció secundària): xarxes de seguretat.

#### *Encarceraments*

Els encarceraments es poden prevenir amb mesures en el medi immediat de treball, derivades d'un disseny adequat de les màquines i del seguiment estricte de processos segurs de treball, que han d'estar a l'abast del treballador (Piqué, 1993) amb els següents objectius:

- Evitar l'encarcerament per contacte (prevenció primària): resguards per a evitar el contacte directe amb elements mòbils de transmissió o producció; condicions ambientals adequades, especialment il·luminació.
- Evitar el dany per realització de tasques de manera incorrecta o insegura (prevenció primària): manual d'operacions actualitzat i a l'abast del treballador; formació adequada del treballador.
- Evitar el dany per errors d'interpretació de la informació de funcionament de la màquina (prevenció primària): senyalització adequada de la màquina.
- Reduir el dany quan s'ha produït l'encarcerament (prevenció secundària): dispositius de seguretat d'aturada immediata accessibles i senyalitzats.

### **Agent productor**

#### *Aparells d'elevació i transport*

Caben les següents mesures preventives, totes elles dins de l'àmbit de la prevenció primària, aplicables tant al treballador com a l'agent i a l'entorn immediat de treball (Higgins et al, 2001; Solomon, 2002):

- Evitar el dany per desconeixement del mitjà de treball (prevenció primària); formació dels treballadors per reconèixer les fonts de perill.
- Evitar el dany per mal funcionament de l'aparell (prevenció primària): instal·lació correcta dels aparells d'elevació, sota supervisió d'un tècnic qualificat; manteniment adequat dels aparells.

- Evitar el dany per mala utilització de l'aparell (prevenció primària): manual d'operacions conegut i a l'abast dels treballadors, per a assegurar una manipulació segura de l'aparell.
- Evitar el dany per riscos en l'entorn de treball (prevenció primària) xarxes o barreres de protecció front a caiguda d'elements o objectes.
- Evitar el dany per deficiències en l'entorn de treball (prevenció primària): protecció dels elements mòbils; adequada il·luminació de l'àrea de treball.

Pel que fa als aparells de transport, caben les següents mesures preventives (Collins et al, 1999):

- Evitar l'AT per col·lisió amb vianants (prevenció primària): restricció i ordenació del trànsit de vehicles dins el centre de treball; formació als vianants sobre normes i vies de trasllat en l'entorn del centre de treball.
- Evitar o limitar el dany quan es produeix l'accident per tomb del vehicle (prevenció secundària): ús de cinturons de seguretat.

### *Generadors*

Són possibles les següents mesures, dins els àmbits de la prevenció primària i secundària (Solomon, 2002):

- Evitar el dany per desconeixement del mitjà de treball (prevenció primària): formació dels treballadors per reconèixer les fonts de perill.
- Evitar el dany per disseny inadequat dels aparells (prevenció primària): ús de resguards.

- Evitar el dany per funcionament inadequat dels aparells (prevenció primària): manteniment adequat dels aparells.
- Disminució del dany (prevenció secundària): mecanismes d'aturada automàtica de seguretat.

### **Part del cos lesionada**

#### *Cap, lesions múltiples, òrgans interns*

En aquest apartat, són aplicables mesures de prevenció secundària, aplicables a nivell individual (ús d'equips de protecció individual) i en l'entorn immediat de treball (xarxes per a esmorteir caigudes, elements protectors per a reduir la potència de l'impacte i la transmissió d'energia).

### **Tipus de lesions**

#### *Lesions per agents externs*

El concepte de lesió per agents externs és ambigu i els criteris d'aplicació en el document oficial de comunicació d'AT no estan ben definits. Per això, es pot assumir que es tracta de lesions traumàtiques produïdes per agents, aparells o equips, o per traumatismes provocats per atropellaments o caigudes, etc. En conseqüència, no se'n fan consideracions específiques en aquest apartat, ja que les mesures preventives per a cadascuna de les possibles causes es fan en els apartats corresponents.

Més avall es fan consideracions generals sobre la minimització de les lesions (prevenció secundària) o reducció del seu impacte (prevenció terciària) mitjançant mesures generals aplicables en l'entorn distal o social.

## **Característiques personals**

### *Gènere masculí*

L'increment del risc d'ATM que presenta el gènere masculí es deu probablement, com s'ha comentat als apartats d'introducció i discussió, a factors generals de caràcter social i cultural.

Caben ací per tant mesures aplicables sobretot en el medi social adreçades a la modificació de valors, creences i pràctiques, òbviament en el sentit de reduir els riscos a què estan sotmesos els homes de manera diferencial per raó de gènere. Aquestes mesures, de caràcter educatiu i de promoció de la salut, s'emmarcarien en l'àmbit de la prevenció primària.

### *Edat avançada*

Les mesures preventives disponibles considerades s'apliquen en l'àmbit individual i en l'entorn immediat de treball (Pérez et al, 1995), la majoria en el nivell de la prevenció primària:

- Formació i informació específica dels treballadors.
- Vigilància de la salut específica a partir dels 45 anys, especialment sobre el sistema osteoarticular.
- Reorganització dels llocs de treball.
- Flexibilització del temps de treball i l'edat de jubilació.
- Introducció de descansos freqüents de curta durada.
- Ajust de plans de carrera professional.
- Adaptació de les condicions, organització i exigències del lloc de treball.

Els treballadors de més edat són un grup prioritari per a la instauració de les mesures de prevenció.

## **Característiques laborals**

*Centre de treball no habitual; tasques no habituals; empreses de ≤ 50 treballadors*

Aquestos tres factors tenen en comú el fet que poden entrebancar el treball efectiu dels sistemes de prevenció, la qual cosa pot implicar una deficient formació, informació i vigilància del treballador i de les condicions del lloc de treball.

Les mesures preventives anirien dirigides a l'entorn de treball, per un costat, i social per altre, a través de mecanismes reguladors i inspectors, per afavorir l'actuació efectiva dels sistemes de prevenció en aquestos àmbits.

Els resultats d'un estudi (Bull et al, 2002) suggereixen que la mesura preventiva més efectiva en les empreses és el foment de l'ús d'equips de protecció personal per part dels treballadors.

Les empreses de 50 o menys treballadors constitueixen, a més a més, una prioritat en la instauració de les mesures preventives.

### *Hora avançada de la jornada laboral*

A mesura que avança la jornada laboral augmenta el pes dels AT en què intervé el grau d'atenció, per la qual cosa cal programar pauses de durada limitada dins del cicle productiu, que limiten les situacions d'activitat continuada a ritme apressat (Layana et al, 2003).

### *Sectors de l'agricultura i la construcció*

Dins el sector de l'agricultura (Solomon, 2002), les mesures disponibles van dirigides a:

- Formació i informació dels treballadors (promoció de la salut-prevenció primària).



- Reducció de l'impacte de l'accident (prevenció secundària): millora dels equips, especialment la cabina de seguretat dels tractors com a protecció front a les tombades i la protecció dels elements mòbils o generadors mitjançant resguards.

En el sector de la construcció els riscos més freqüents, i que estan associats als ATM segons els resultats d'aquest estudi són les caigudes i els colps per objectes (Quinn, 1989).

Són aplicables ací les mesures comentades en l'apartat corresponent d'aquest capítol pel que fa a les caigudes de persones, especialment a distint nivell. Pel que fa als colps d'objectes, es poden aplicar mesures de prevenció primària i secundària en l'individu i l'entorn immediat de treball, com ara:

- Evitar el risc (prevenció primària): ús dels espais de treball, dipòsit de materials de manera segura, ús de xarxes de seguretat.
- Reduir el dany (prevenció secundària): ús d'equips de protecció individual.

#### *Treball de vesprada o nit*

Les mesures possibles són en general de tipus organitzacional i incloses en l'àmbit de la prevenció primària (Folkard et al, 2003; INSHT, 2000):

- Establir torns de treball respectant al màxim el cicle del son.
- Facilitar la ingesta equilibrada d'aliments.
- Tenir en compte les preferències dels interessats en l'assignació de torns.
- Fer els torns de vesprada i nit més curts que els de matí.

- Fer cicles curts (2-3 dies) de torns, per a reduir l'impacte en els cicles circadians.
- Augmentar el nombre de períodes en què es pot dormir de nit.
- Disminuir el nombre d'anys de treball nocturn continuat.
- Reduir la càrrega de treball durant la nit.
- Augmentar el nombre de descansos durant els torns de nit.
- Donar a conèixer el calendari de torns amb la suficient antelació.
- Vigilància mèdica individual adequada per a detectar problemes d'adaptació en els treballadors que desenvolupen treball de vesprada o nit.
- Desenvolupar una estratègia individual per a millorar el son.

Dins de la fase post-accident, les mesures preventives se situen en la prevenció terciària, dirigida a minimitzar les seqüeles dels AT una vegada s'han produït, i inclouen la millora dels mecanismes d'atenció sanitària urgent i de transport sanitari, tant a nivell d'empresa com del sistema d'assistència sanitària en conjunt, gestionat en la major part per les mutualitats d'accidents de treball i malalties professionals de la Seguretat Social (BOE, 1995c). Segons les dades d'aquesta investigació, el 13,17% dels AT va produir la mort del treballador accidentat en l'interval entre 1 i 27 dies després de l'accident.

Per damunt d'aquestes mesures preventives sobre facetes concretes dels accidents de treball, calen diversos tipus d'actuacions de caràcter més general, d'implantació en el medi social.

Per un costat, accions dirigides a la millora de l'efectivitat dels Serveis de Prevenció (BOE, 1997) a través del desenvolupament

mitjançant el consens de les parts implicades (agents socials, serveis de prevenció i administracions competents) de criteris i mecanismes de funcionament i avaluació de l'activitat preventiva.

Per un altre costat, l'actuació inspectora, assessora i també sancionadora de l'Administració pública competent que assegure un compliment efectiu, i no burocràtic (Benavides et al, 2006b), de les actuacions dels sistemes de prevenció de les empreses. No debades, la sanció pels incompliments de la normativa en matèria de salut i seguretat en el treball s'ha assenyalat com un instrument preventiu eficaç (Pless et al, 2005).

Finalment, mesures dirigides a afavorir canvis culturals per tal que les empreses, començant per la direcció, assumisquen de manera efectiva l'objectiu d'assolir un clima preventiu adequat en l'empresa, factor que s'ha mostrat relacionat en alguns estudis amb un descens de la freqüència de lesions per AT (Bull et al, 2002; Shannon et al, 1996).

Benach i col·laboradors (1999) proposen quatre mesures de xoc al nivell de l'entorn social: i) establir mesures de vigilància i control rigoroses per part de la Inspecció de Treball i Seguretat Social; ii) engegar un sistema d'incentius per a les empreses amb menor freqüència de lesions per AT; iii) fer un pla específic de prevenció en les ocupacions amb més freqüència de lesions per AT i, iv) millorar les fonts d'informació i el sistema de vigilància existent. Les mesures anteriors s'han de basar, segons aquests autors, en l'avaluació i la transparència de les intervencions, l'augment dels recursos humans i econòmics i un canvi cultural que traga la prevenció dels àmbits estrictament tècnics i burocràtics.

Finalment, cal un increment de la investigació científica en aquest camp, que permeti fonamentar en l'evidència científica les

decisions polítiques en matèria de prevenció de riscos laborals, entenent la prevenció en un sentit ampli, que incloga també mesures polítiques, administratives, laborals, etc. (Benavides et al, 2006b).

Aquestes actuacions haurien de prioritzar, d'acord amb els resultats d'aquesta investigació, les empreses de 50 o menys treballadors i els sectors de la construcció i l'agricultura i pesca i, dins d'aquests sectors i empreses, els treballadors de més edat, els de gènere masculí i els subcontractats.

En les empreses més petites, Fabiano i col·laboradors (2004) proposen la realització de tasques d'auditoria, formació en seguretat, educació i informació i subvencions per a inversions en matèria de seguretat.

La sistematització de les mesures preventives identificades es presenta a la matriu de Haddon següent (taula 52).

Taula 51. Matriu de Haddon tridimensional adaptada als ATM

<b>Temporalitat / Nivell d'acció</b>	<b>Treballador</b>	<b>Agent</b>	<b>Centre de treball</b>	<b>Entorn social</b>
<b>Pre-esdeveniment (Prevenió primària)</b>	<b>Caigudes</b> Arnesos de seguretat <b>Encarceraments</b> Manual d'operacions Formació <b>Transport i elevació</b> Formació Manual d'operacions <b>Generadors</b> Formació <b>Lesions</b> EPI <sup>a</sup> <b>Vesprada o nit</b> Vigilància de la salut Formació	<b>Encarceraments</b> Resguards en màquines Senyalització <b>Transport i elevació</b> Instal·lació correcta Protecció d'elements mòbils Barreres de protecció <b>Generadors</b> Resguards Manteniment adequat	<b>Caigudes</b> Accés controlat Senyalització Tanques de seguretat <b>Encarceraments</b> Condicions ambientals adequades <b>Transport i elevació</b> Il·luminació Ordenació del trànsit <b>Jornada laboral</b> Pausas <b>Vesprada o nit</b> Organització del temps Adequació de tasques	Efectivitat dels SP <sup>b</sup> Inspecció Sensibilització Incentius econòmics Informació Investigació
<b>Esdeveniment (Prevenió secundària)</b>	<b>Transport i elevació</b> Cinturons de seguretat	<b>Encarceraments</b> Aturada de seguretat <b>Generadors</b> Aturada de seguretat <b>Lesions</b> Xarxes, barreres	<b>Caigudes</b> Xarxes de seguretat	
<b>Post-esdeveniment (Prevenió terciària)</b>			Atenció d'urgència	Atenció d'urgència Transport sanitari

a. Equips de Protecció Individual; b. Sistema de Prevenció de les empreses; c. Educació per a la Salut; d. Condicions de treball

Taula 51. Matriu de Haddon tridimensional adaptada als ATM (continuació)

<b>Equitat / Nivell d'acció</b>	<b>Treballador</b>	<b>Agent</b>	<b>Centre de treball</b>	<b>Entorn social</b>
<b>Agricultura</b>	Formació i informació	Millora d'equips	Ordenació de l'espai	Plans sectorials de prevenció
<b>Construcció</b>	EPI <sup>a</sup>		Xarxes de seguretat	Efectivitat dels SP <sup>b</sup> Inspecció Sensibilització Incentius econòmics
<b>≤ 50 treballadors</b>	Formació			Pla sectorial de prevenció Auditoria Efectivitat i equitat dels SP <sup>b</sup> Inspecció Sensibilització Incentius econòmics Subvencions
<b>≥ 45 anys</b>	Formació Vigilància de la salut		Reorganització dels llocs de treball Descansos Adaptació del lloc de treball	Temps de treball Jubilació Pla de carrera professional
<b>Gènere</b>	Formació i EpS <sup>c</sup>		Assignació de llocs de treball Adaptació de llocs de treball Controls de les CT <sup>d</sup>	Polítiques d'equitat
<b>Subcontractació</b>	Formació i informació Vigilància de la salut		Condicions ambientals Coordinació dels SP <sup>b</sup>	Inspecció Regulació Efectivitat dels SP Sensibilització Incentius econòmics

a. Equips de Protecció Individual; b. Sistema de Prevenció de les empreses; c. Educació per a la Salut; d. Condicions de treball.

## 8. NECESSITATS D'INVESTIGACIÓ

L'execució i els resultats de la present investigació han palesat la necessitat d'aprofundir en l'estudi de diversos aspectes rellevants relatius als factors associats a la producció dels accidents de treball mortals.

Entre ells cal destacar, en primer lloc, els resultats no concordants del **paper de les magnituds econòmiques agregades** en el risc d'ATM en relació a investigacions anteriors sobre el conjunt dels AT. Tal com s'ha assenyalat en l'apartat 6.3, podria ser convenient realitzar nous estudis ecològics sobre el total dels ATM i en diversos subconjunts d'aquesta categoria dels AT, així com estudis ecològics, tant des d'un enfocament de tendència temporal, com multigrup (sobre un grup de regions geogràfiques), que permeteren comparar-ne els resultats, així com formular i comprovar les hipòtesis resultants.

A més d'analitzar el paper *per se* dels factors econòmics agregats a través d'estudis ecològics, també podria estudiar-se el paper d'aquests factors en relació al context socioeconòmic general a nivell de comunitat autònoma i la seua influència sobre els individus a través d'estudis multinivell (Catalán-Reyes et al, 2003; Díez, 2003; Goldstein, 1999; Pascual et al, 2005; Sánchez-Cantalejo et al, 1999; Sáez, 2001). La metodologia multinivell, en la qual l'individu és el nivell 1 i el seu entorn (àrea, departament, fàbrica, comunitat autònoma) és el nivell 2, reuneix els nivells de causalitat individual i agregat, i integra un terme que reflecteix les influències que exerceix el context en la persona (González, 2005).

El paper del **gènere** en la producció d'ATM és un altre element en què caldria aprofundir. Tot i que els resultats d'aquest estudi són

coherents amb els de nombroses investigacions, el mecanismes subjacents en relació amb aquest factor no estan encara prou esbrinats. Com s'assenyala a l'apartat 6.4.2, la investigació del paper del gènere s'ha inclòs com a prioritat per les institucions competents en matèria de salut i seguretat en el treball de la Unió Europea (Agència Europea para la Salud y la Seguridad en el Trabajo, 2003).

Això no obstant, i tal com assenyala l'Agència Europea, *la investigació i tota intervenció que es faça en aquest sentit hauran de tenir en compte els treballs reals que exerceixen homes i dones i les diferències en l'exposició i les condicions de treball*, així com dades rellevants en la investigació de les causes i factors associats als ATM i en general a les diferents manifestacions del dany laboral, com ara dades detallades individuals sobre les característiques personals i familiars, estils de vida, hàbits tòxics, nivell educatiu o nivell econòmic, entre altres, que només es poden obtenir a través d'entrevista personal. En aquest sentit, ens trobem amb la dificultat afegida d'obtenir les dades personals dels treballadors desapareguts, cosa que exigiria l'obtenció i validació d'informació subrogada.

En relació a l'obtenció i gestió d'informació sobre factors rellevants en la investigació epidemiològica relacionats amb les condicions de treball sorgeix un altre problema, que va més enllà de l'estricta àmbit dels accidents de treball mortals i està relacionat més aviat amb necessitats d'actuació més que no d'investigació, com és la millora dels **sistemes d'informació** en el camp de la Salut Laboral. L'obtenció i gestió adequada de dades sobre les característiques laborals individuals dels treballadors i treballadores accidentats amb fins d'investigació i prevenció és avui teòricament possible en base a la tecnologia informàtica disponible i a les obligacions que imposa la legislació sobre prevenció de riscos laborals (BOE, 1995b; BOE, 1997),



que estableix l'obligatorietat de realitzar una avaluació de riscos de cadascun dels llocs de treball de les empreses. D'aquesta manera es podria complementar la informació de l'accident de treball en un sentit estricte amb dades objectives i quantificades sobre condicions de treball individuals del treballador accidentat i del sistema preventiu de l'empresa on s'ha produït l'accident de treball, la qual cosa permetria superar una de les febleses detectades en aquest estudi en relació a la falta d'informació rellevant de caràcter individual sobre les condicions del lloc de treball.

En relació al sistema de notificació d'AT, tot i que òbviament no és un tema relacionat estrictament amb els ATM, s'ha detectat la necessitat d'una estandardització de la determinació de la gravetat dels AT. Estudis ja referits (Benavides et al, 2003a; Moreno-Sueskun et al, 2000) estableixen que la validesa de la determinació de la gravetat dels AT és baixa, per la qual cosa caldria investigar en el desenvolupament de mètodes estandarditzats i validats basats en dades objectives per a la classificació uniforme de la gravetat dels AT pels diferents agents que participen en el sistema oficial de notificació.



## 9. CONCLUSIONS

Comptat i debatut, dels resultats de la present investigació es desprenen les següents conclusions:

1. Hi ha diferències territorials significatives pel que fa a l'impacte dels accidents de treball mortals, expressat en termes d'Anys Potencials de Vida Perduts. Aquestes diferències no segueixen cap patró aparent de distribució territorial.
2. Hi ha diferències territorials significatives pel que fa a la freqüència dels accidents de treball mortals, expressada en termes d'incidència. Aquestes diferències no segueixen cap patró aparent de distribució territorial.
3. Hi ha diferències sectorials significatives pel que fa a la freqüència dels accidents de treball mortals, expressada en termes d'incidència. El sector amb major incidència és el de la construcció, seguit de l'agricultura i la indústria.
4. Les diferències territorials en la incidència d'accidents de treball mortals no s'han trobat associades als indicadors agregats socioeconòmics considerats: Jornada laboral efectiva, Hores treballades per l'economia, PIB i PIB per càpita, Creixement econòmic, Temporalitat i Rotació dels contractes temporals.
5. Comparats amb els accidents de treball no mortals, els accidents de treball mortals difereixen pel que fa a la forma de producció, l'agent, el tipus de lesió i la part del cos lesionada. Apareixen significativament amb més proporció entre els accidents de treball mortals les caigudes, els encarceraments, les causes naturals i la categoria d'"altres", pel que fa a la forma de

producció; els aparells d'elevació i transport i els generadors pel que fa a l'agent productor; les lesions múltiples i per agents externs pel que fa al tipus de lesió i les lesions al cap, òrgans interns i lesions múltiples pel que fa a la part del cos lesionada.

6. Els factors personals associats significativament al risc de patir un accident de treball mortal, amb independència dels altres factors considerats, són: el gènere masculí i l'edat avançada.
7. Els factors laborals més associats significativament al risc de patir un accident de treball mortal, amb independència dels altres factors considerats, són: el treball en un centre de treball no habitual, el treball en una tasca no habitual, el treball en empreses de 50 o menys treballadors, l'avanç de la jornada laboral, el sector d'activitat econòmica i el treball de vesprada o nit.
8. L'edat, el sexe i el sector d'activitat econòmica no produeixen fenòmens de confusió o interacció en la mostra estudiada.
9. Els factors més associats a la probabilitat que el resultat de l'accident de treball siga mortal són: el sexe masculí, l'edat avançada, l'hora del dia avançada, les lesions per agents externs, les lesions múltiples i les lesions d'òrgans interns.
10. La prevenció dels accidents de treball mortal implica accions específiques per a cada un dels factors personals i laborals que s'han trobat relacionats. Pel que fa a la relació temporal amb l'accident, aquestes accions han de ser aplicables abans (prevenció primària), durant (prevenció secundària) i després d'ocorregut l'accident (prevenció terciària). Inclouen accions a nivell del treballador, de l'agent productor, l'entorn immediat o centre de treball i l'entorn social, entés en un sentit ampli.

11. Les actuacions de prevenció han de prioritzar els treballadors de més edat, els de sexe masculí i els subcontractats; així com els sectors de la construcció i l'agricultura i les empreses de 50 o menys treballadors.



## 10. BIBLIOGRAFIA

1. ABRAIRA V. (2005a) Modelos de regresión logística. Madrid: Hospital Universitario Ramón y Cajal. [http:// www.hrc.es/ bioest/ Reglog\\_1.html](http://www.hrc.es/bioest/Reglog_1.html). Accedit: 16/12/2005.
2. ABRAIRA V. (2005b) Modelo de regresión logística simple. Madrid: Hospital Universitario Ramón y Cajal. [http:// www.hrc.es/ bioest/ Reglog\\_2.html](http://www.hrc.es/bioest/Reglog_2.html). Accedit: 16/12/2005.
3. ABRAIRA V. (2005c) Estimación de los coeficientes. Madrid: Hospital Universitario Ramón y Cajal. [http:// www.hrc.es/ bioest/ Reglog\\_3.html](http://www.hrc.es/bioest/Reglog_3.html). Accedit: 20/12/2005.
4. ABRAIRA V. (2005d) Estimación por intervalos y contrastes de hipótesis sobre los coeficientes. [http:// www.hrc.es/ bioest/ Reglog\\_4.html](http://www.hrc.es/bioest/Reglog_4.html). Accedit: 20/12/2005.
5. ABRAIRA V. (2005e) Modelo múltiple. Madrid: Hospital Universitario Ramón y Cajal. [http:// www.hrc.es/ bioest/ Reglog\\_5.html](http://www.hrc.es/bioest/Reglog_5.html). Accedit: 20/12/2005.
6. AGENCIA EUROPEA PARA LA SALUD Y LA SEGURIDAD EN EL TRABAJO. (2003). Las cuestiones de género en relación con la seguridad y la salud en el trabajo. Facts 42. [http:// www.agency.osha.eu.int](http://www.agency.osha.eu.int). Accedit: 20/10/2005.
7. AHN Y-S, BENA JF, BAILER AJ. (2004) Comparison of unintentional fatal occupational injuries in the Republic of Korea and the United States. *Injury Prevention*; 10: 199-205.

8. AHONEN EQ, BENAVIDES FG. (2006) Risk of fatal and non-fatal occupational injury in foreign workers in Spain. *J Epidemiol Community Health*; 60: 424-6.
9. AL-GHAMDI AS. (2002) Using logistic regression to estimate the influence of accident factors on accident severity. *Accid Anal Prev*; 34: 729-41.
10. ALEXANDER BH, FRANKLIN GM, FULTON-KEHOE D. (1999) Comparison of fatal and severe nonfatal traumatic work-related injuries in Washington state. *Am J Ind Med*; 36: 317-25.
11. ÁLVAREZ-DARDET C, BOLÚMAR F, PORTA M. (1987) La medición de la frecuencia de la enfermedad. *Med Clin (Barc)*; 88: 287-91.
12. ANDREONI D. (1989) Accidentes, coste. Dins: Parmegiani L (ed). *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, p. 17-20.
13. ANDREONI D. (2001) Costes de los accidentes relacionados con el trabajo. Dins: Stellman JR (dir). *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
14. ARÁN M, PÉREZ G, ROSELL J, MOLINA P. (2000) Exactitud de las estadísticas de mortalidad por causas externas y naturales con intervención médico-legal en Cataluña, 1996. *Gac Sanit*; 14: 356-62.
15. ARTIEDA L. (2004) Los cambios en la notificación de accidentes de trabajo y sus efectos en el sistema de información. *Arch Prev Riesgos Labor*; 7: 49-52.
16. BAILER AJ, REED LD, STAYNER LT. (1997) Modeling fatal injury rates using Poisson regression: A case study of workers in agriculture, forestry, and fishing. *J Safety Research*; 28: 177-86.



17. BAILER AJ, STAYNER LT, STOUT NA, et al. (1998) Trends and rates of occupational fatal injuries in the United States (1983-92). *Occup Environ Med*; 55: 485-9.
18. BAILER AJ, BENA JF, STAYNER LT, et al. (2003a). External cause-specific summaries of occupational fatal injuries. Part I: An analysis of rates. *Am J Ind Med*; 43: 237-50.
19. BAILER AJ, BENA JF, STAYNER LT, et al. (2003b) External cause-specific summaries of occupational fatal injuries. Part II: An analysis of years of potential life lost. *Am J Ind Med*; 43: 251-61.
20. BALDASSERONI A, CHELLINI E, ZOPPI O, et al. (2001) Infortuni lavorativi mortali: stime basate su piú fonti informative. *Med Lav*; 92: 239-48.
21. BARRETO SM, SWERDLOW AJ, SMITH PG, et al. (1997) A nested case-control study of fatal work related injuries among Brazilian steel workers. *Occup Environ Med*; 54: 599-604.
22. BECERRA JM, MARTOS J, FERNÁNDEZ MJ. (1986) Análisis estadístico de la correlación lineal entre las variables aleatorias: accidentes de trabajo y paro. *Salud y Trabajo*; 43-53.
23. BENA A, PASQUALINI O, TOMAINO A, et al. (2005a) Rischio di infortuni per professione in Italia negli anni novanta. *Med Lav*; 96 (suppl): s93-s105.
24. BENA A, PASQUALINI O, TOMAINO A, et al. (2005b) Gravità degli infortuni in Italia negli anni novanta: indici per professione. *Med Lav*; 96 (suppl): s106-s115.
25. BENACH J, JARQUE S, CASTEJÓN J, et al. (1999) De la legislación a la prevención: en busca de soluciones para reducir los accidentes de trabajo en España. *Arch Prev Riesgos Labor*; 2: 69-75.

26. BENAVIDES FG, SEGURA A, GODOY C. (1991) Estadísticas de mortalidad en España: pequeños problemas, grandes perspectivas. *Rev Salud Pública*; 2: 43-66.
27. BENAVIDES FG, CASTEJÓN J, COMPANY A, et al. (2001) Aplicación de los estudios de casos y controles en la investigación de los accidentes de trabajo. *Arch Prev Riesgos Labor*; 4: 112-8.
28. Benavides FG, Pérez G, Martínez J, et al. (2001a) Exhaustividad de las defunciones por accidente de trabajo. [Comunicación]. Valencia: XII Congreso Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.
29. BENAVIDES FG, MARTÍNEZ JM, GONZÁLEZ S, et al. (2002). Fatal occupational injury trends in the European Union. Sixteenth International Symposium Epidemiology in Occupational Health. *Med Lav*; 93:404.
30. BENAVIDES FG, SERRA C. (2003a) Evaluación de la calidad del sistema de información sobre lesiones por accidentes de trabajo en España. *Arch Prev Riesgos Labor*; 6: 26-30.
31. BENAVIDES FG, DELCLOS GL, COOPER SP, et al. (2003b) Comparison of fatal occupational injury surveillance systems between the European Union and the United States. *Am J Ind Med*; 44: 385-91.
32. BENAVIDES FG, GIRÁLDEZ MT, CASTEJÓN E, et al. (2003c) Análisis de los mecanismos de producción de las lesiones leves por accidentes de trabajo en la construcción en España. *Gac Sanit*; 17: 353-9.
33. BENAVIDES FG, CASTEJÓN E, GIRÁLDEZ MT, et al. (2004a) Lesiones por accidente de trabajo en España: Comparación entre las comunidades autónomas en los años 1989, 1993 y 2000. *Rev Esp Salud Pública*; 78: 583-91.

34. BENAVIDES FG, CATOT N, GIRÁLDEZ MT, et al. (2004b) Comparación de la incidencia de lesiones por accidente de trabajo según la Encuesta de Población Activa y el Registro de Afiliados a la Seguridad Social. Arch Prev Riesgos Labor 7: 16-21.
35. BENAVIDES FG, PEREZ G, MARTINEZ J, et al. (2004c) Underreporting of fatal occupational injuries in Catalonia (Spain) Occup Med; 54: 110-4.
36. BENAVIDES FG, BENACH J, MARTINEZ JM, et al. (2005) Description of fatal occupational injury rates in five selected European Union countries: Austria, Finland, France, Spain and Sweden. Saf Sci; 43: 497-502..
37. BENAVIDES FG. (2006) Lesiones por accidente de trabajo. Dins: Ruiz C, García AM, Delclos J, Benavides FG (editors). Salud Laboral. Conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales 3a edición. Barcelona: Masson.
38. BENAVIDES FG, BENACH J, MUNTANER C, et al. (2006a) Associations between temporary employment and occupational injury: what are the mechanisms? Occup Environ Med. <http://oem.bmjournals.com/cgi/content/abstract/oem.2005.022301v1>. Accedit: 07/03/2006.
39. BENAVIDES FG, DELCLOS J, BENACH J, et al. (2006b) Lesiones por accidente de trabajo, una prioridad en salud pública. Rev Esp Salud Pública; 80: 553-65.
40. BENNET JD, PASSMORE DL. (1984) Correlates of coal mine accidents and injuries: a literature review. Accid Anal Prev; 16: 37-45.
41. BESTRATÉN M, PAREJA F. (1993) Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente. Notas Técnicas de Prevención, 330. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

42. BESTRATÉN M, GIL A, PIQUÉ T. (2003) La gestión integral de los accidentes de trabajo (I): tratamiento documental e investigación de accidentes. Notas Técnicas de Prevención, 592. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
43. BHATTACHERJEE A, CHAU N, OTERO C, et al. (2003) Relationships of job and some individual characteristics to occupational injuries in employed people: a community-based study. J Occup Health; 45: 382-91.
44. BOIX P, ORTS E, LOPEZ MJ, et al. (1997) Trabajo temporal y siniestralidad laboral en España en el período 1988-1995. Cuadernos de Relaciones Laborales, 11. Madrid: Servicio de Publicaciones UCM.
45. BOIX P, ORTS E, LOPEZ MJ, et al. (1998) Modalidades de contratación y siniestralidad laboral en España en el período 1988-1995. Mapfre Seguridad; 69: 15-27.
46. BOIX P, GARCIA AM, LLORENS C, et al. (2001) Percepciones y experiencia. La prevención de los riesgos laborales desde la óptica de los trabajadores. Madrid: ISTAS.
47. BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO (1982a). Real Decreto Ley 9/1982, modifica los artículos 23 y 31.2 del Decreto 2123/1971, Texto Refundido regulador del Régimen Especial Agrario de la Seguridad Social. BOE núm. 9, 13/5/1982.
48. BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO. (1982b) Real Decreto 1976/1982, desarrolla el Real Decreto Ley 9/1982. BOE núm. 199, 20/8/1982.
49. BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO. (1987) Orden de 16/12/1987, modelos para la notificación de accidentes de trabajo. BOE núm. 311, 29/12/1987.

50. BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO. (1995a) Real Decreto Legislativo 1/1994, Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social. BOE núm. 154, 29/6/1994.
51. BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO. (1995b) Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE núm. 269, 10/11/1995.
52. BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO. (1995c) Real Decreto 1993/1995, Reglamento sobre colaboración de las Mutuas de Accidente de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social. BOE núm. 296, 12/12/1995.
53. BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO. (1997) Real Decreto 39/1997, Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE núm. 27, 31/01/1997.
54. BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO. (2002) Orden TAS 2926/2002, nuevos modelos de notificación de accidentes de trabajo y posibilita su transmisión por procedimiento electrónico. BOE núm. 279, 21/11/2002.
55. BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO. (2003) Real Decreto 1273/2003, regula la cobertura de las contingencias profesionales de los trabajadores incluidos en el Régimen Especial de la Seguridad Social de los Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos, y la ampliación de la prestación por incapacidad temporal para los trabajadores por cuenta propia. BOE núm. 253, 22/10/2003.
56. BRANCHOLL M. (1987) Accidentes, estadísticas. Dins: Parmegiani L (ed). Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, p. 21-24.
57. BRESLIN FC, SMITH P. (2005) Age-related differences in work injuries: a multivariate, population based study. Am J Ind Med; 48: 50-6.

58. BRYLA M, RYDLEWSKA-LISZKOWSKA I, SMOLEN MM. (1992) Occupational accidents in a selected chemical enterprise in Poland and an attempt to evaluate their economic effects. *Am J Ind Med*; 83: 150-6.
59. BULL N, RIISE T, MOEN BE. (2002) Work-related injuries and occupational health and safety factors in smaller enterprises —a prospective study. *Occup Med*; 52: 70-4.
60. CANDELA S, DUCA P, BEDOGNI L. (1993) Il fenomeno infortunistico nell'industria della ceramica per piastrelle in relazione all'età e all'anzianità occupazionale dei lavoratori. *Med Lav*; 84: 217-25.
61. CARRASCO JL, HERNÁN MA. (1993) Estadística multivariante en las ciencias de la vida. Madrid: Editorial Ciencia 3 SL.
62. CARVAJAL P, TREJOS A, SOTO J. (2004) Aplicación del análisis discriminante para explorar la relación entre el examen de ICEFS y el rendimiento en álgebra lineal de los estudiantes de Ingeniería de la UTP en el período 2001-2003. *Scientia et Technica*; 25: 191-6.
63. CASTEJÓN E. (1992) Accidentalidad laboral en España. Algunos resultados de la explotación del nuevo parte de accidente de trabajo. *Salud y Trabajo*; 90: 4-11.
64. CASTEJÓN E. (2001) Estandarización de índices de accidentalidad. Dins: XXV Congreso de Seguridad y Salud en el Trabajo. Libro de Resúmenes. <http://www.mtas.es/insht/XIIcongreso/Posters/PCastejonE.pdf>. Accedit: 14/03/2007.
65. CASTEJÓN E, CRESPÁN X. (2005) Accidents de treball: el per què de tot plegat. Barcelona: Enginyers Industrials de Catalunya.

66. CASTEJÓN J. (1997) Investigación de accidentes. Dins: Benavides FG, Ruiz C, García AM. Salud Laboral. Conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales. Barcelona: Masson, 183-92.
67. CASTELLÀ JL. (1999) Accidentes, empleo, carga de trabajo y peligrosidad del trabajo. Prevención, Trabajo y Salud; 1: 29-36.
68. CASTELLÀ JL. (2000) Accidentes, empleo, carga de trabajo y peligrosidad del trabajo. Prevención, Trabajo y Salud; 7: 16-25.
69. CATALÁN-REYES MJ, GALINDO-VILLARDÓN MP (2003). Utilización de los modelos multinivel en investigación sanitaria. Gac Sanit 17 (Supl 3): 35-52.
70. CAZAMIAN P. (1989) Accidentes, predisposición. Dins: Parmegiani L (ed). Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, p. 33-4.
71. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION – NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY. Surveillance. Surveillance at NIOSH. [http:// www.cdc.gov/ niosh/ topics/ surveillance](http://www.cdc.gov/niosh/topics/surveillance). Accedit: 04/09/2005.
72. CHAU N, MUR JM, BENAMGHAR L, et al. (2002) Relationships between some individual characteristics and occupational accidents in the construction industry: a case-control study on 880 victims of accidents occurred during a two-year period. J Occup Health; 44: 131-9.
73. CHAU N, MUR JM, BENAMGHAR L, et al. (2003) Relationships between certain individual characteristics and occupational injuries for various jobs in the construction industry: a case-control study. Am J Ind Med; 45: 84-92.

74. CHAU N, GAUCHARD GC, SIEGFRIED C, et al. (2004a) Relationships of job, age, and life conditions with the causes and severity of occupational injuries in construction workers. *Int Arch Occup Environ Health*; 77: 60-6.
75. CHAU N, MUR JM, TOURON C, et al. (2004b) Correlates of occupational injuries for various jobs in railway workers: a case-control study. *J Occup Health*; 46: 272-80.
76. CHECKOWAY H, PIERCE N, DEMENT JM. (1989a) Design and conduct of occupational epidemiology studies I. Design aspects of cohort studies. *Am J Ind Med*; 15: 363-73.
77. CHECKOWAY H, PIERCE N, DEMENT JM. (1989b) Design and conduct of occupational epidemiology studies: II. Analysis of cohort data. *Am J Ind Med*; 15:
78. CIRERA LL, MARTÍNEZ C, CONTRERAS J et al. (1998) Aprendizaje y satisfacción de los talleres de pre y postgrado de medicina para la mejora en la certificación de las causas de defunción, 1992-1996. *Rev Esp Salud Publica*; 72: 185-95.
79. COLLINS JW, LANDEN DD, KISNER SM, et al. (1999) Fatal occupational injuries associated with forklifts, United States, 1980-1994. *Am J Ind Med*; 36: 504-12.
80. COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. (2007) Improving quality and productivity at work: Community strategy 2007-2010 on health and safety at work. Brussels: The Commission.
81. CONCHA-BARRIENTOS M, NELSON DI, FINGERHUT M, et al. (2005) The global burden due to occupational injury. *Am J Ind Med*; 48: 470-81.
82. CORDEIRO R, DIAS A. (2005) Stressful life events and occupational accidents. *Scan J Work Environ Health*; 31: 336-42.



83. COURTNEY TK, BURDORF A, SOROCK GS, HERRICK RF. (1997) Methodological challenges to the study of occupational injury –an international epidemiology workshop. *Am J Ind Med*; 32: 103-5.
84. DALLAL GE. (2001) Logistic regression. [http:// www.tutts.edu/~gdalla/ logistic.htm](http://www.tutts.edu/~gdalla/logistic.htm). Accedit: 21/11/2005.
85. DAVIS RM, PLESS B (2001). *BMJ* bans "accidents". *Br Med J*; 322: 1320-1
86. DAWSON-SAUNDERS B, TRAPP RG. (1993) *Bioestadística médica. México-Santafé de Bogotá: Ed. Manual Moderno SA de CV.*
87. DEMBE AE. (2001) The social consequences of occupational injuries and illnesses. *Am J Ind Med*; 40: 403-17.
88. DíEZ AV. (2003) Glosario de análisis multinivel. *Boletín Epidemiológico OPS*; 24: 11-3.
89. DIMICH-WARD H, GUERNSEY JR, PICKETT W, et al. (2004) Gender differences in the occurrence of farm related injuries. *Occup Environ Med*; 61: 52-6.
90. DOLL L, BARTENED T, BINDER S. (2003) Evaluation of interventions designed to prevent and control injuries. *Epidemiol Rev*; 25: 51-9.
91. DOMÍNGUEZ EM, ALDANA D. (2001) Regresión logística. Un ejemplo de su uso en endocrinología. *Rev Cubana Endocrinol* 12: 58-64.
92. DONG X, PLATNER JW. (2004) Occupational fatalities of Hispanic construction workers from 1992 to 2000. *Am J Ind Med*; 45: 45-54.
93. DREVER F, WHITEHEAD M, EDS. (1997). *Health inequalities: decennial supplement: DS Series no. 15.* London: The Stationery Office. [www.archive.official-documents.co.uk/ document/ doh/ ih/ tab1.htm](http://www.archive.official-documents.co.uk/document/doh/ih/tab1.htm). Accedit 10/06/2004.

94. DURAN F, BENAVIDES FG. (2004) Informe de salud laboral. Los riesgos laborales y su prevención. España 2004. Barcelona: Zurich-Atelier.
95. EMSLIE C, HUNT K, MACKINTYRE S. (1999) Problematizing gender, work and health: the relationship between gender, occupational grade, working conditions and minor morbidity in full-time bank employees. *Soc Sci Med*; 48: 33-48.
96. ESCRIBÀ V, PÉREZ S, BENAVIDES FG. (1994) Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales en la Comunidad Valenciana (1979-1990). Una perspectiva sanitaria. *Monografies Sanitàries Sèrie D*, 20. Valencia: Conselleria de Sanitat.
97. ESPLUGA JL. (1996) Factor humano y siniestralidad: aspectos sociales. *Notas Técnicas de Prevención NTP 405*. [http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp\\_405.htm](http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_405.htm). Accedit: 25/04/2005.
98. ESTEBAN V. (1996) Estudio epidemiológico de los accidentes de trabajo *in itinere* en la Comunidad Valenciana. Propuestas preventivas. [Tesi doctoral]. València: Universitat de València-Estudi General.
99. ESTEBAN V, SABATER A. (1998) Accidentes de trabajo “in itinere” en la Comunidad Valenciana. Estudio y propuestas preventivas. *Monografies Sanitàries Sèrie D*, 26. Valencia: Conselleria de Sanitat.
100. EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK. (2003) Gender issues in safety and health at work —A review. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
101. EUROPEAN COMMISSION. (2001) European statistics on accidents at work (ESAW)—Methodology—2001 edition, European Commission, DG Employment and social affairs, Health & safety at work series, OPOCE catalogue number KE-42-02-569-EN-C.

102. EUROPEAN COMMISSION. (2004) Work and health in the EU. A statistical portrait. Luxembourg: Office for Official Publications of the Europeans Communities.
103. EVANS DJ. (1989) Accidentes. Dins: Parmegiani L (ed). Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, p. 11-4.
104. FABIANO B, CURRÒ F, PASTORINO R. (2001) Occupational injuries in Italy: risk factors and long term trend (1951-98). Occup Environ Med; 58: 330-338.
105. FABIANO G, CURRÒ F, PASTORINO R. (2004) A study of the relationship between occupational injuries and firm size and type in the Italian industry. Safety Science; 42: 587-600.
106. FAGAN C, BURCHELL B. (2001) Gender, jobs and working conditions in the European Union. Dublin: European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions. <http://www.eurofound.eu.int/publications/EF0277.htm>. Accedit: 04/02/2004.
107. FAVERGE JM. (1989) Accidentes, factores humanos. Dins: Parmegiani L (ed). Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, p. 26-29.
108. FERRI R. (1985) L'analisi del fenomeno infortunistico come strumento di prevenzione. Dins: Laurenzi U, Rigosi F (eds.). La salute possibile. Manuale di prevenzione in fabbrica. Milano: Franco Angeli Libri srl: 325-34.
109. FEYER AM, WILLIAMSON AM. (2001a) Factores humanos en los modelos de accidentes. Dins: Stellman JR (dir). Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

110. FEYER AM, LANGLEY J, HORSBURGH HM, et al. (2001b) The work-related fatal injury study: numbers, rates and trends of work-related fatal injuries in New Zealand 1985-1994. *N Z Med J*; 114: 6-10.
111. FEYER AM, WILLIAMSON AM, STOUT N, et al. (2001c). Comparison of work related fatal injuries in the United States, Australia, and New Zealand: method and overall findings. *Injury Prevention*; 7: 22-8.
112. FIRST WORLD CONFERENCE ON ACCIDENT AND INJURY PREVENTION. (1989) *Manifesto for safe communities*. Stockholm: World Health Organisation.
113. FOLKARD S, TUCKER P. (2003) Shift work, safety and productivity. *Occup Med*; 53: 95-101.
114. FRAILE A, LÓPEZ F, MAQUEDA J, et al. (1993) Proyecto INVAC: Una contribución a la modernización de la investigación de accidentes de trabajo. *Salud y Trabajo*; 99: 29-44.
115. FRAILE A, TEJEDOR MM, ORDEN MV. (2005) Análisis de los accidentes mortales en España. *Prevención, Trabajo y Salud*; 34: 23-43.
116. GARCIA AM, BOIX P, CANOSA C. (2004) Why do workers behave unsafely at work? Determinants of safe work practices in industrial workers. *Occup Environ Med*; 61: 239-46.
117. GARCÍA-LAYUNTA M, OLIVER A, TOMÁS JM, et al. (2002). Factores psicosociales influyentes en la ocurrencia de accidentes laborales. *Arch Prev Riesgos Labor*; 5: 4-10.
118. GAUCHARD G, CHAU N, TOURON C, et al. (2002). Role of certain individual characteristics in occupational accidents due to disequilibrium: a case-control study in the employees of a railway

- company. Sixteenth International Symposium Epidemiology in Occupational Health. *Med Lav*; 93:425.
119. GAUCHARD GC, CHAU N, TOURON C, et al. (2003) Individual characteristics in occupational accidents due to imbalance: a case-control study of the employees of a railway company. *Occup Environ Med*; 60: 330-5.
  120. GAY J (1999). *Clinical Epidemiology & Evidence-based Medicine Glossary: Clinical study design and methods terminology*. <http://www.vetmed.wsu.edu/courses-jmgay>. Accedit: 18/11/2005.
  121. GIELEN AC, SLEET D. (2003) Application of behavior-change theories and methods to injury prevention. *Epidemiol Rev*; 25: 65-76.
  122. GIL A, TURMO E. (1989) *Accidentes de trabajo: control estadístico. Notas Técnicas de Prevención, 236*. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
  123. GLAVASKI M, MIKOV I, SAVIC M, et al. (2003) Fatal occupational injuries in Yugoslavia: 1990 to 1999. *J Occup Health*; 45: 127-30.
  124. GOLDBERG RL, BERNSTEIN L, GARABRANT DH, et al. (1989) Fatal occupational injuries in California 1972-1983. *Am J Ind Med*; 15: 177-85.
  125. GOLDSTEIN H. (1999) *Multilevel statistical models*. London: Institute of Education. [http://www.ats.ucla.edu/stat/examples/msm\\_goldstein.pdf](http://www.ats.ucla.edu/stat/examples/msm_goldstein.pdf). Accedit: 05/12/2007.
  126. GONZÁLEZ B. (2005) El sedentarismo, las personas y su contexto [editorial]. *Gac Sanit*; 19: 421-3.
  127. GUADALUPE M. (2003) The hidden costs of fixed terms contracts: The impact on work accidents. *Labour Economics*; 10: 339-57.

128. GUTIÉRREZ R. Análisis Multivariante. Análisis discriminante. <http://www.ugr.es/~ramongs/sociologia/tema5.pdf>. Accedit: 31/10/2006.
129. HAGBERG M, CHRISTIANI D, COURTNEY TK, et al. (1997). Conceptual and definitional issues in occupational injury epidemiology. *Am J Ind Med*; 32: 106-15.
130. HALE AR. (2001) Modelos de accidentes. Dins: Stellman JR (dir). *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
131. HÄMÄLÄINEN P, TAKALA J, SAARELA KL. (2006) Global estimates of occupational accidents. *Saf Sci*; 44: 137-56.
132. HEADAPOHLE D. (1993) Sex, gender, biology, and work. *Occup Med*; 8: 685-707.
133. HERNBERG S. (1995) *Introducción a la epidemiología ocupacional*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos SA.
134. HERVADA X, SANTIAGO MI, VAZQUEZ E, et al. (2006) *Epidat 3.1*. Santiago: Xunta de Galicia. <http://dxsp.sergas.es/ApliEdatos/Epidat/Ayuda/Epidat.chm>.
135. HIGGINS DN, CASINI VJ, BOST P, et al. (2001) The fatality assessment and control evaluation program's role in the prevention of occupational fatalities. *Injury Prevention*; 7 (Suppl. I): i27-33.
136. HOLLO CD, LEIGH J, NURMINEN M. (1993) The role of alcohol in work-related fatal accidents in Australia 1982-1984. *Occup Med*; 43: 13-7.
137. HORAN JH, MALLONEE S. (2003) Injury surveillance. *Epidemiol Rev*; 25: 24-42.
138. HORWITZ IB, MCCALL BP. (2004) Disabling and fatal occupational claim rates, risks, and costs in the Oregon construction industry 1990-1997. *J Occup Environ Hyg*; 1: 688-98.

139. HUNTING KL, WEEKS JL. (1993) Transport injuries in small coal mines: an exploratory analysis. *Am J Ind Med*; 23: 391-406.
140. HUSBERG BJ, CONWAY GA, MOORE MA, JOHNSON MS. (1998) Surveillance for nonfatal work-related injuries in Alaska, 1991-1995. *Am J Ind Med*; 34: 493-8.
141. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. (2004a) Censo de Población y Viviendas 2001. <http://atros.ine.es/censo>. Accedit: 12/07/2005.
142. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. (2004b) Jornada efectiva media y horas extraordinarias. Serie 1991-2003. <http://www.ine.es/infoine>. Accedit: 22/11/2005
143. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. (2005a) Contabilidad Regional de España. Base 1995. <http://www.ine.es/inebase/index.html>. Accedit: 22/11/2005.
144. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. (2005b). Encuesta de Población Activa. [http://www.ine.es/inebase/xls\\_temp/pcaxis1227519372.xls](http://www.ine.es/inebase/xls_temp/pcaxis1227519372.xls). Accedit: 02/12/2005.
145. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2006a). Indicadores demográficos básicos. Esperanza de vida al nacimiento. Total nacional y comunidades autónomas. <http://www.ine.es/inebase2>. Accedit: 24/08/2006.
146. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. (2006b) Encuesta sobre el tiempo de trabajo. <http://www.ine.es/daco/daco43/notaentitr.htm>. Accedit: 08/05/2006.
147. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. (2006c) Encuesta de Población Activa . Resultados Detallados. Asalariados por tipo de contrato o relación laboral y sexo. [www.ine.es/inebase](http://www.ine.es/inebase). Accedit: 27/02/2007.

148. INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. (2000) Trabajo a turnos y nocturno. Prevención, Trabajo y Salud; 8. [http://www.mtas.es/insht/revista/revista08\\_00.htm](http://www.mtas.es/insht/revista/revista08_00.htm). Accedit: 22/03/2007.
149. INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. (2005a) Análisis de la mortalidad por accidente de trabajo (2002). <http://www.mtas.es/insht/statistics/mortalidad2002.htm>. Accedit: 04/07/2005.
150. INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. (2005b). Descripción del Sistema Nacional de Notificación y Registro de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales. [http://www.mtas.es/insht/statistics/sistema\\_nal.htm](http://www.mtas.es/insht/statistics/sistema_nal.htm). Accedit: 09/12/2005
151. INTERNATIONAL LABOUR ORGANISATION. (1962) Final Report. 10<sup>th</sup> International Conference on Labour Statistics. Ginebra: OIT.
152. JANICACK CA. (1997) Occupational fatalities caused by contact with overhead power lines in the construction industry. *J Occup Environ Med*; 39: 328-32.
153. JANICACK CA. (1998) An examination of occupational fatalities involving impact-related head injuries in the construction industry. *J Occup Environ Med*; 40: 347-50.
154. JARQUE S. (2000) Los accidentes de trabajo son algunos más [Carta]. *Arch Prev Riesgos Labor*; 3: 77.
155. JORGENSEN K. (2001) Conceptos del análisis de accidentes. Dins: Stellman JR (dir). *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.



156. KALSBEED W, HEISS G. (2000) Building bridges between populations and samples in epidemiological studies. *Ann Rev Public Health*; 21: 1-23.
157. KAUPPINEN K, KANDOLIN I. (sd) Género y condiciones de Trabajo en al Unión Europea. [http:// www.eurofound.eu.int/ publications/ files/ EF9759ES.pdf](http://www.eurofound.eu.int/publications/files/EF9759ES.pdf). Accedit: 04/02/2004.
158. KINES P. (2002) Construction workers' falls through roofs: fatal versus serious injuries. *J Safety Res*; 33: 195-208.
159. KISNER SM, PRATT SG. (1997) Occupational fatalities among older workers in the United States: 1980-91. *J Occup Environ Med*; 39: 715-21.
160. KJELLEN U. (2001) Modelos de desviación de accidentes. Dins: Stellman JR (dir). *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
161. KLEINBAUM DG. (1993) Una introducción al análisis de regresión logística. *Revisiones en Salud Pública*; 3: 61-105.
162. LATOUR J, ÁLVAREZ-DARDET C. (1989) La medición del nivel socioeconómico. *Med Clin (Barc)* 92: 470-4.
163. LAYANA E, ABASCAL E, ARTIEDA L, et al. (2003a) Determinantes de la accidentalidad laboral: condiciones versus relaciones de trabajo. *Arch Prev Riesgos Labor*; 6: 120-4.
164. LAYANA E, ABASCAL E, ARTIEDA L, et al. (2003b) El análisis de la accidentalidad laboral en función de la hora de trabajo orienta la aplicación de medidas preventivas. *Arch Prev Riesgos Labor*; 6: 174-7.

165. LEPLAT J. (1984) Occupational accident research and systems approach. Dins: Kjellen U (ed.) Occupational Accident Research. Amsterdam: Elsevier, 77-89.
166. LOOMIS D, RICHARDSON D, WOLF SH, et al. (1997) Fatal occupational injuries in a Southern State. *Am J Epidemiol*; 145: 1089-99.
167. LOOMIS D, RICHARDSON D. (1998) Race and the risk of fatal injury at work. *Am J Public Health*; 88: 40-4.
168. LOOMIS D, DUFORT V, KLECHNER RC, et al. (1999) Fatal occupational injuries among electric power company workers. *Am J Ind Med*; 35: 302-9.
169. LOOMIS D, BENA JF, BAILER AJ. (2003) Diversity of trends in occupational injury mortality in the United States, 1980-96. *Injury Prevention*; 9: 9-14.
170. LOOMIS D, RICHARDSON DB, BENA JF, et al. (2004) Deindustrialisation and the long term decline in fatal occupational injuries. *Occup Environ Med*; 61: 616-21.
171. LÓPEZ-JACOB MJ, GARCIA AM, GARCÍA J. (2005) Nuevo sistema de notificación de accidentes de trabajo: análisis de la cumplimentación 2003-2004. [http://www.istas.ccoo.es/descargas/ DELTA.pdf](http://www.istas.ccoo.es/descargas/DELTA.pdf). Accedit: 06/04/2006.
172. MACEDO A, SILVA IL. (2005) Analysis of occupational accidents in Portugal between 1992 and 2001. *Safety Science*; 43: 269-86.
173. MANTERO S, BALDASSERONI A, CHELLINI E, et al. (2005) Infortuni mortali lavorativi: aggiornamento dei dati di un registro de mortalità. *Med Lav*; 96: 238-42.
174. MAQUEDA J, ZIMMERMANN M. (1997) Accidente de Trabajo. Dins: Benavides FG, Ruiz C, García AM. *Salud Laboral. Conceptos y*

técnicas para la prevención de riesgos laborales. Barcelona: Masson, 335-42.

175. MELCHOR MI, GARCÍA C, MARTÍNEZ P, et al. (2005) Estadísticas de mortalidad por Áreas de Salud de la Comunidad Valenciana 2003. València: Generalitat Valenciana.
176. MERLETTI F, SOSKOLNE CL, VINEIS P (2001). Método epidemiológico aplicado a la salud y seguridad en el trabajo. Dins: Stellman JM (dir.) Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. <http://empleo.mtas.es/insht/EncOIT/pdf/tomo1/28.pdf>. Accedit: 20/02/2007.
177. MESSING K, PUNNET L, BONG M, et al. (2003) Be the fairest of them all: challenges and recommendations for the treatment of gender in occupational health research. *Am J Ind Med*; 43: 618-29.
178. MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES. (2005) Estadística de Accidentes de Trabajo. Proceso estadístico y Notas explicativas. <http://www.mtas.es/Estadisticas/EAT/eat01/ANE/proces.htm>. Accedit: 29/12/2005.
179. MIRABELLI MC; LOOMIS D, RICHARDSON DB. (2003) Fatal occupational injuries among self-employed workers in North Carolina. *Am J Ind Med*; 44: 182-90.
180. MITTLEMAN MA, MALDONADO G, GERBERICH SG, et al. (1997) Alternative approaches to analytical designs in occupational injury epidemiology. *Am J Ind Med*; 32: 129-41.
181. MOLINERO LM. (2001a) La regresión logística (I). <http://www.seh-lelha.org/pdf/rlogis1.pdf>. Accedit: 21/11/2005.
182. MOLINERO LM. (2001b) La regresión logística (II). <http://www.seh-lelha.org/pdf/rlogis2.pdf>. Accedit: 21/11/2005

183. MOLINERO LM. (2002a) Construcción de modelos de regresión multivariantes. [http:// www.seh-lelha.org/ pdf/ regresion1.pdf](http://www.seh-lelha.org/pdf/regresion1.pdf). Accedit: 21/11/2005.
184. MOLINERO LM. (2002b) Métodos estadísticos de clasificación. [http:// www.seh-lelha.org/ pdf/ clasifica.pdf](http://www.seh-lelha.org/pdf/clasifica.pdf). Accedit: 21/11/2005.
185. MONSON RR. (1990) Occupational epidemiology. Boca Raton: CRC Press, Inc.
186. MONTEAU M. (1989) Accidentes, análisis. Dins: Parmegiani L (ed). Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, p. 14-17.
187. MORALES M, CARRASCO H. (2004a) La evolución de los costes económicos de los accidentes de trabajo en España durante el período 1998-2001. Med Segur Trab; 196: 31-6.
188. MORALES M, CARRASCO H. (2004b) Incidencia de lesiones por accidente de trabajo según su localización anatómica y tipo de lesión ocurridos en España (1999-2001). Arch Prev Riesgos Labor; 7: 70-5.
189. MORENO-SUESKUN I, TAPIZ P, ARTIEDA L. (2000) Valoración de un indicador de gravedad del accidente laboral. Arch Prev Riesgos Labor; 3: 94-9.
190. MORFELD P. (2003) Re: An alternate characterization of hazard in occupational epidemiology: Years of life lost per years worked. Am J Ind Med; 42: 1-10. [Carta]. Am J Ind Med; 43: 332-3.
191. MUÑOZ E. (1998) La técnica de análisis discriminante: una aplicación para el área bancaria. Banco Central de Costa Rica, División Económica, Departamento de Investigaciones Económicas.

192. NOGAREDA C, NOGAREDA S. (1997) Trabajo a turnos y nocturno: aspectos organizativos. NTP 455. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. [http:// www.mtas.es/ insht/ ntp/ ntp\\_455.htm](http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_455.htm). Accedit: 15/03/2007.
193. NOLA A, CATTANEO G, MAIOCCHI A, et al. (2001) Il fenomeno infortunistico nel lavoro interinale. *Med Lav*; 92: 281-5.
194. NORDSTROM DL, LAYDE PM, OLSON KA, et al. (1995) Incidence of farm-work-related acute injury in a defined population. *Am J Ind Med*; 28: 551-64.
195. OLEINICK A, GLUCK JV, GUIRE KE. (1995) Establishment size and risk of occupational injury. *Am J Ind Med*; 28: 1-21.
196. ORE T, STOUT NA. (1996) Traumatic occupational fatalities in the US an Australian construction industries. *Am J Ind Med*; 30: 202-6.
197. ORE T. (1998) Women in the US construction industry: an analysis of fatal occupational injury experience, 1980 to 1992. *Am J Ind Med*; 33: 256-62.
198. PARK RM, BAILER AJ, STAYNER LT, et al. (2002) An alternate characterization of hazard in occupational epidemiology: Years of life lost per years worked. *Am J Ind Med*; 42: 1-10.
199. PEEK-ASA C, ZWERLING C. (2003) Role of environmental interventions in injury control and prevention. *Epidemiol Rev*; 25: 77-89.
200. PEIRÓ R, ÁLVAREZ-DARDET C, PLASENCIA A, et al. (2002) Rapid appraisal methodology for "health for all" policy formulation analysis. *Health Policy*; 62: 309-28.
201. PEIRÓ-PÉREZ R, SEGUÍ-GÓMEZ M, PÉREZ-GONZÁLEZ C, et al. (2006) Lesiones por tráfico, de ocio y domésticas y laborales. Descripción

- de la situación en España. Dins: Los desajustes en la salud en el mundo desarrollado. Informe Sespas 2006. Parte I: Vivir, enfermar y morir en una sociedad opulenta. Gac Sanit; 20 (Supl. 1): 32-40.
202. PÉREZ G. (2006) Comentario. Prevención de las muertes de origen laboral. Gac Sanit; 20: 286.
203. PÉREZ J, NOGAREDA C. (1995) Envejecimiento y trabajo: la gestión de la edad. Notas Técnicas de Prevención, 367. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
204. PINEAULT R, DAVELUY C. (1987) La planificación sanitaria: conceptos, métodos, estrategias. Barcelona: Masson SA - Salud y Gestión.
205. PIQUÉ T. (1991) Investigación de accidentes: árbol de causas. Notas Técnicas de Prevención, 274. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
206. PIQUÉ T. (1993) Cuestionario de chequeo para el control del riesgo de atrapamiento en máquinas. Notas Técnicas de Prevención, 325. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
207. PLESS IB, HAGEL BE. (2005) Injury prevention: a glossary of terms. J Epidemiol Community Health; 59: 182-5.
208. PRANSKY GS, BENJAMIN KL, SAVAGEAU JA, et al. (2005) Outcomes in work-related injuries: a comparison of older and younger workers. Am J Ind Med; 47: 104-12.
209. PRATT SG, KISNER SM, HELMKAMP JC. (1996) Machinery-related occupational fatalities in the United States, 1980 to 1989. J Occup Environ Med; 38: 70-6.
210. PULIDO M, LUQUE PJ, PALOMO A, et al. (2006) Diseños y métodos para la evaluación de resultados en intervenciones de seguridad laboral. Arch Prev Riesgos Labor 9: 67-74.

211. QUINN AE. (1989). Caídas. Dins: Parmeggiani L (dir). Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Madrid: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social; 464-7.
212. RAOUF A. (2001) Teoría de las causas de los accidentes. Dins: Stellman JR (dir). Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
213. RICHARSON D, LOOMIS D. (1997) Trends in fatal occupational injuries and industrial restructuring in North Carolina in the 1980s. Am J Public Health; 87: 1041-3.
214. RICHARDSON D, LOOMIS D, BAILER AJ, et al. (2004a) The effect of rate denominator source on US fatal occupational injury rate estimates. Am J Ind Med; 46: 261-70.
215. RICHARDSON D, LOOMIS D, BENA J, et al. (2004b) Fatal occupational injury rates in southern and non-southern states, by race and Hispanic ethnicity. Am J Pub Health; 94: 1756-61.
216. RIVARA FP. (2003) The scientific basis for injury control. Epidemiol Rev; 25: 20-3.
217. ROHLFS I, BORRELL C, FONSECA M. (2000) Género, desigualdades y salud pública: conocimientos y desconocimientos. Gac Sanit; 14: 60-71.
218. ROSENBERG D, HANDLER A. Analitic epidemiology and multivariable methods. Dins: Handler A, Rosenberg D, Monahan C (dirs). Analitic methods in maternal and child health. [http:// www.uic.edu/ sph/ dataskills/ publications/ wrkbkpdfs/ chap3.pdf](http://www.uic.edu/sph/dataskills/publications/wrkbkpdfs/chap3.pdf). Accedit: 21/11/2005.
219. ROTHMAN KJ. (1987) Epidemiología moderna. Madrid: Ediciones Díaz de Santos SA.

220. RUÉ M, BORRELL C. (1993) Los métodos de estandarización de tasas. *Rev Salud Pública*; 3: 263-95.
221. RUEDA S. (2004) Siniestralidad laboral i fortaleza sindical en la OCDE. *Arch Prev Riesgos Labor*; 7: 146-52.
222. RUNYAN CW. (1998) Using the Haddon matrix: introducing the third dimension. *Inj Prev*; 4: 302-7.
223. RUNYAN CW. (2003) Back to the future –Revisiting Haddon’s conceptualization of injury epidemiology and prevention. *Epidemiol Rev*; 25: 60-4.
224. RUSER JW. (1998) Denominator choice in the calculation of workplace fatality rates. *Am J Ind Med*; 33: 151-6.
225. SAARI J. (2001) Prevención de accidentes. Introducción. Dins: Stellman JR (dir). *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
226. SÁEZ M. (2001) El problema de las medidas repetidas. Análisis longitudinal en epidemiología. *Gac Sanit*; 15: 347-52.
227. SALMINEN S, SAARI J, SAARELA KL, et al. (1992) Fatal and non-fatal occupational accidents: identical versus differential causation. *Safety Science*; 15: 109-18.
228. SALMINEN S, KIVIMÄKI M, ELOVAINIO M, et al. (2003) Stress factors predicting injuries of hospital personnel. *Am J Ind Med*; 44: 32-6.
229. SALMINEN S. (2004) Have young workers more injuries than older ones? An international literature review. *J Safety Res*; 35: 513-21.
230. SALONIEMI A, OKSANEN H. (1998) Accidents and fatal accidents – some paradoxes. *Safety Science*; 29: 59-66.



231. SALVADOR M. (2000): Análisis Discriminante. <http://ciberconta.unizar.es/LECCION/discr/100.HTM>. Accedit: 13/11/2006.
232. SÁNCHEZ-CANTALEJO E, OCAÑA-RIOLA R. (1999) Los modelos multinivel o la importancia de la jerarquía. *Gac Sanit*; 13: 391-8.
233. SANTAMARÍA N, CATOT N, BENAVIDES FG. (2005) Tendencias temporales de las lesiones mortales (traumáticas) por accidente de trabajo en España, 1992-2002. *Dins: Políticas publicas de salud y seguridad: una estrategia para el siglo XXI. IV Foro ISTAS de Salud Laboral*. Madrid: ISTAS, p. 119-25. <http://www.istas.ccoo.es/descargas/IVForo-Ponencia.pdf>. Accedit: 24/01/2006.
234. SANTAMARÍA N, CATOT N, BENAVIDES FG. (2006) Tendencias temporales de las lesiones mortales (traumáticas) por accidente de trabajo en España, 1992-2002. *Gac Sanit*; 20: 280-6.
235. SANTANA VS, LOOMIS D. (2004) Informal jobs and non-fatal occupational injuries. *Ann Occup Hyg*; 48: 147-57.
236. SCHWARTZ S. (1994) The fallacy of the ecological fallacy: the potential misuse of a concept and the consequences. *Am J Public Health*; 84: 819-24.
237. SEGUÍ-GÓMEZ M, MACKENZIE EJ (2003) Measuring the Public Health impact of injuries. *Epidemiol Rev*; 25: 3-19.
238. SERVICIO PÚBLICO DE EMPLEO ESTATAL (2006). Datos Estadísticos. Contratos. [http://www.inem.es/cifras/p\\_estadis.html](http://www.inem.es/cifras/p_estadis.html). Accedit: 23/02/2006.
239. SHANNON HS, WALTERS V, LEWCHUCK W, et al. (1996) Workplace organizational correlates of lost-time accident rates in manufacturing. *Am J Ind Med*; 29: 258-68.

240. SKIBA R. (2001) Principios teóricos de la seguridad en el trabajo. Dins: Stellman JR (dir). Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo.Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
241. SMITH GS, VEAZIE MA. (2001) Principios de prevención: el planteamiento de la sanidad pública respecto a la reducción de las lesiones en el lugar de trabajo. Dins: Stellman JR. (dir). Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo.Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
242. SMITH PM, MUSTARD CA. (2004) Examining the associations between physical work demands and work injury rates between men and women in Ontario, 1990-2000. *Occup Environ Med*; 61: 750-6.
243. SOLOMON C. (2002) Accidental injuries in agriculture in UK. *Occup Med*; 52: 481-6.
244. SOROCK GS, O'HAGEN E, GOLDOFT M. (1993). Fatal occupational injuries in the New Jersey construction industry, 1983 to 1989. *J Occup Med*; 35: 916-21.
245. STELLMAN JM. (2000) Perspectives on women's occupational health. *J Am Med Womens Assoc*; 55: 69-71.
246. STIGLITZ JE (1993). Economía. Barcelona: Ediciones Ariel SA.
247. STOUT NA, JENKINS EL, PIZATELLA TJ. (1996) Occupational injury mortality rates in the United States: changes from 1980 to 1989. *Am J Public Health*; 86: 73-7.
248. STOUT NA, LINN HI. (2002) Occupational injury prevention research: progress and priorities. *Injury Prevention*; 8 (Suppl IV): iv9-iv14.
249. STRONG LL, ZIMMERMAN FJ. (2005) Occupational injury and absence from work among African American, Hispanic, and Non-Hispanic

- white workers in the National Longitudinal Survey of Youth. *Am J Public Health*; 95: 1226-32.
250. SUN Y, TAEGER D, WEILAND S, et al. (2003) Job titles and work areas as surrogate indicators of occupational exposure. *Epidemiology*; 14: 361-7.
  251. SURUDA A, PHILIPS P, LILLQUIST D, et al. (2003) Fatal injuries to teenage construction workers in the US. *Am J Ind Med*; 44: 510-4.
  252. SUSSE M. (1994a) The logic in ecological: I. The logic of analysis. *Am J Public Health*; 84: 825-9.
  253. SUSSE M. (1994b) The logic in ecological: II. The logic of design. *Am J Public Health*; 84:830-5.
  254. SWAEN GMH, AMELSVOORT LGPM, BÜLTMANN U, et al. (2003) Fatigue as a risk factor for being injured in an occupational accident: results from the Maastricht Cohort Study. *Occup Environ Med*; 60 (Suppl. I): i88-i92.
  255. SWAEN GMH, AMELSVOORT LGPM, BULTMANN U, et al. (2004) Psychosocial work characteristics as risk factors for being injured in an occupational accident. *J Occup Environ Med*; 46: 521-7.
  256. TAKALA J. (1999) Global estimates of fatal occupational accidents. *Epidemiology*; 10: 640-6.
  257. TAYLOR AJ, MCGWIN G, VALENT F, et al. (2002) Fatal occupational electrocutions in the United States. *Injury Prevention*; 8: 306-12.
  258. TESCHKE K, OLSHAN AF, DANIELS JL, et al. (2002) Occupational exposure assessment in case-control studies: opportunities for improvement. *Occup Environ Med*; 59: 575-94.

259. THACKER SB, MACKENZIE EJ. (2003) The role of the Epidemiology in injury prevention and control –an unmet challenge. *Epidemiol Rev*; 25: 1-2.
260. THELIN A . (2002) Fatal accidents in Swedish farming and forestry, 1988-1997. *Safety Science*; 40: 501-17.
261. THOMAS TK, LINCOLN JM, HUSBERG BJ, et al. (2001) Is it safe on deck? Fatal and non-fatal workplace injuries among Alaskan commercial fishermen. *Am J Ind Med*; 40: 693-702.
262. TRONG-NENG W, SAOU-HSING L, CHAO-CHUN H, et al. (1997) Epidemiologic study of occupational injuries among foreign and native workers in Taiwan. *Am J Ind Med*; 31: 623-30.
263. ULYSSE JF. (1989). Caídas de altura, protección personal. Dins: Parmeggiani L (dir). *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social; 467-71.
264. VALLEDOR M, CARREIRA JMF (2005). Metodología de muestreo. Avilés: Hospital San Agustín. [http:// www.hsa.es/ id/ investigacion/ uai/ uai\\_docs/ muestreo/ muestreo.htm](http://www.hsa.es/id/investigacion/uai/uai_docs/muestreo/muestreo.htm). Accedit: 18/11/2005.
265. VILLALBÍ JR, PÉREZ C. (2006) Evaluación de políticas regulatorias: prevención de las lesiones por accidentes de tráfico. *Gac Sanit*; 20 (Supl 1): 79-87.
266. VILLANUEVA V, CLEMENTE I. (2001) Accidents de treball i factors econòmics associats. *Arch Prev Riesgos Labor*; 3: 6-15.
267. VILLARDÓN JL. Análisis discriminante: Introducción. [http:// biplot.usal.es/ DOCTORADO/ 3CICLO/ BIENIO-04-06/ Canonico/ DISCRIM.pdf](http://biplot.usal.es/DOCTORADO/3CICLO/BIENIO-04-06/Canonico/DISCRIM.pdf). Accedit: 31/10/2006.

268. WACHOLDER S, MCLAUGHLIN JK, SILVERMAN DT, et al. (1992a) Selection of controls in case-control studies. I. Principles. *Am J Epidemiol*; 135: 1019-28.
269. WACHOLDER S, SILVERMAN DT, MCLAUGHLIN JK, et al. (1992b) Selection of controls in case-control studies. II. Types of controls. *Am J Epidemiol*; 135: 1029-41.
270. WACHOLDER S, SILVERMAN DT, MCLAUGHLIN JK, et al. (1992c) Selection of controls in case-control studies. III. Design options. *Am J Epidemiol*; 135: 1042-50.
271. WALTER SD. (1991a) The ecologic method in the study of environmental health. I. Overview of the method. *Environ Health Perspect*; 94: 61-5.
272. WALTER SD. (1991b) The ecologic method in the study of environmental health. II. Methodologic issues and feasibility. *Environ Health Perspect*; 94: 67-73.
273. WILDE G. (2001) Modelos de accidentes: homeostasis del riesgo. Dins: Stellman JR (dir). *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
274. WILDE G. (2006) La teoría homeostática del riesgo y sus consecuencias para una prevención de accidentes eficaz [Editorial] *Not@s Pi* 8. [http:// www.prevencionintegral.com/ Boletines/ @Datos/ Boletin\\_08\\_2006.htm](http://www.prevencionintegral.com/Boletines/@Datos/Boletin_08_2006.htm). Accedit: 27/02/2006.
275. WILSON-DONNELLY KA, PRIEST HA, SALAS E, BURKE CS. (2005) The impact of organizational practices on safety in manufacturing: a review and reappraisal. *Hum Factors Man*; 15: 133-76.
276. WOHL AR, MORGENSTERN H, KRAUS JF. (1995) Occupational injury in female aerospace workers. *Epidemiology*; 6: 110-4.

277. ZHU J, XIA Z, CHRISTIANI DC, et al. (2000) Fatal occupational events in a development area in East China: 1991-1997. *J Occup Health*; 42: 276-80.
278. ZIMMERMANN M, DE LA ORDEN MV, MAQUEDA J. (1996) Mortalidad y años potenciales de vida perdidos por accidente de trabajo en España. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
279. ZIMMERMANN M, DE LA ORDEN MV, MAQUEDA J, et al. (1999). Accidentes de trabajo por formas no traumáticas. La otra vertiente de la siniestralidad laboral. *Prevención, Trabajo y Salud*; 3: 27-38.
280. ZOCCHETTI C, FERRARO M. (1994) Variazioni nel tempo del fenomeno infortunistico in una impresa costruttrice di automobili. *Med Lav*; 85: 107-21.
281. ZUNZUNEGUI MV, GARCÍA MJ, FORSTER M, et al. (2004) Aplicaciones de los modelos multinivel al análisis de medidas repetidas en estudios longitudinales. *Rev Esp Salud Pública*; 78: 177-88.

## ANNEXOS

### ANNEX 1. Contingut del document oficial de declaració d'accident de treball (Ordre de 16/12/1987, BOE de 29/12/1987)

1. TREBALLADOR	ESPECIFICACIONS I CATEGORIES DE RESPOSTA
Cognom 1er	-
Cognom 2on	-
Nom	-
Núm. Afiliació de la SS	-
Núm. Llibre de Matrícula	-
Data d'ingrés a l'empresa	dd/mm/aa
Sexe	1= Home2= Dona
Data de naixement	dd/mm/aa
Ocupació	Descripció textual
DNI	-
Grup de cotització SS	Segons document de cotització TC2
Antiguitat lloc de treball (mesos)	-
Tipus de contracte	Segons document de cotització TC2
Règim de la Seguretat Social	Segons codificació normalitzada <sup>a</sup>
Conveni o Ordenança aplicable	Descripció textual
1. TREBALLADOR	ESPECIFICACIONS I CATEGORIES DE RESPOSTA
Prima	Divisió (dos dígit) Epígraf (tres dígit)
Domicili	-
Província	-
Telèfon	-
Municipi	-

a. Vegeu annex 2

2. EMPRESA	ESPECIFICACIONS I CATEGORIES DE RESPOSTA
Nom	-
CIF o DNI	-
Núm.d'inscripció a la Seguretat Social	-
Domicili	-
Telèfon	-
Província	-
Plantilla	Nombre de treballadors
Municipi	-
3. CENTRE	ESPECIFICACIONS I CATEGORIES DE RESPOSTA
Domicili	-
Província	-
Municipi	-
Activitat econòmica principal	Descripció textual
Telèfon	-
Doc. d'associació núm.	-
Núm. d'inscripció a la Seguretat Social	-
4. ACCIDENT	ESPECIFICACIONS I CATEGORIES DE RESPOSTA
Data de l'accident	dd/mm/aa
Treball habitual	1= Si 2= No
Lloc de l'accident	1= Centre de treball habitual 2= Desplaçament en jornada laboral 3= Anar o tornar del treball 4= En un altre centre o lloc de treball
Data de baixa mèdica	dd/mm/aa
Hora de treball	Ordinal
Descripció de l'accident	Descripció textual
Hora del dia	01-24



4. ACCIDENT	ESPECIFICACIONS I CATEGORIES DE RESPOSTA
Forma en què es va produir	Segons codificació normalitzada <sup>a</sup>
Dia de la setmana	-
Aparell o agent material causant	Descripció textual
Testimoni, domicili i telèfon	-
5. ASSISTENCIALS	ESPECIFICACIONS I CATEGORIES DE RESPOSTA
Descripció de la lesió	Segons codificació normalitzada <sup>a</sup>
Grau de la lesió	1= Lleu 2= Greu 3= Molt greu 4= Mortal
Part del cos lesionada	Segons codificació normalitzada <sup>a</sup>
Metge que efectua l'assistència	Nom, cognoms i telèfon
Tipus d'establiment	1= Hospitalari 2= Ambulatori
Establiment sanitari	Nom
6. ECONÒMICS	Especificacions i categories de resposta
Base de cotització mensual	Base Reguladora A
Base de cotització a l'any	Mitjana Diària Base B
Subsidi	75% de la Base Reguladora Diària

a. Vegeu annex 2.

**ANNEX 2. Estructura del fitxer del MTAS amb dades anonimitzades d'accidents de treball amb baixa (any 2001)<sup>7</sup>**

CAMP	AMPLE	TIPUS	DESCRIPCIÓ
TIPOACC	1	Numèric	Tipus d'accident (1= Accident / 2= Recaiguda)
FINGEMP			Data d'ingrés a l'empresa
AÑO	4	Numèric	Any
MES	2	Numèric	Mes
DIA	2	Numèric	Dia
SEXO	1	Numèric	Sexe (1= Homes / 2= Dones)
FNACIMI			Data de naixement
AÑO	4	Numèric	Any
MES	2	Numèric	Mes
DIA	2	Numèric	Dia
CNO79	2	Numèric	Codi d'ocupació fins 1995
GCOTISS	2	Numèric	Grup de cotització a la SS
ANTIGÜEDAD	3	Numèric	Antiguitat en el lloc de treball
TIPCONT	3	Numèric	Tipus de contracte
REGIMSS	1	Numèric	Règim de la SS
PLANTILLA	5	Numèric	Plantilla de l'empresa
PROVCENTRO	2	Numèric	Província del centre de treball
CNAE	3	Alfanumèric	Codi d'activitat econòmica CNAE 93
FACCIDE			Data de l'accident
AÑO	4	Numèric	Any
MES	2	Numèric	Mes
DIA	2	Numèric	Dia
TRABHAB	1	Numèric	Era el treball habitual (1= Si / 2= No)

<sup>7</sup> Font: Ministeri de Treball i Afers Socials. Subdirecció General de Procés de Dades. Servei d'Explotació.

CAMP	AMPLE	TIPUS	DESCRIPCIÓ
ACCLUG	1	Numèric	Lloc de l'accident (1= Centre de treball / 2= Desplaçament en jornada laboral / 3= Anar o tornar del treball / 4= Un altre centre de treball)
PROVACC	2	Numèric	Província de l'accident
MES	2	Numèric	Mes
FBAJA			Data de la baixa
AÑO	4	Numèric	Any
DIA	2	Numèric	Dia
HORATRA	2	Numèric	Hora de treball de l'accident
HORADIA	2	Numèric	Hora del dia de l'accident
FORMA	2	Numèric	Forma de producció segons taules
APARATO	3	Numèric	Aparell causant segons taules
DLESION	2	Numèric	Descripció de la lesió segons taules
GLESION	1	Numèric	Grau de la lesió (1= Lleu / 2= Greu / 3= Molt greu / 4= Mort)
PCLESION	2	Numèric	Part del cos lesionada segons taules
TIPOEST	1	Numèric	Tipus d'establiment d'atenció sanitària (1= Hospitalari / 2= Ambulatori)
INDEM75	8	Numèric	Indemnització 75%
PROVIDE	2	Numèric	Codi provincial de l'etiqueta estadística
MESE	2	Numèric	Mes de l'etiqueta estadística
AÑO E	4	Numèric	Any de l'etiqueta estadística
DIASBAJ	4	Numèric	Dies de baixa
FALTA			Data d'alta
AÑO	4	Numèric	Any
MES	2	Numèric	Mes
DIA	2	Numèric	Dia
CAUSALT	1	Numèric	Causa de l'alta segons taules
DIASEMA	2	Numèric	Dia de la setmana de l'accident
CNO94	3	Numèric	Codi d'ocupació CNO 94

### **ANNEX 3. Codis de diversos ítems en el document oficial de comunicació d'Accidents de Treball (BOE de 29/12/1987)**

#### GRUP DE COTITZACIÓ DE LA SEGURETAT SOCIAL

---

01. Enginyers i llicenciats
  02. Enginyers tècnics, Perits i Ajudants titulats
  03. Caps administratius i de taller
  04. Ajudants no titulats
  05. Oficials administratius
  06. Subalterns
  07. Auxiliars administratius
  08. Oficials de 1a i 2a
  09. Oficials de 3a i especialistes
  10. Peons
  11. Treballadors menors de 18 anys
- 

#### RÈGIM DE LA SEGURETAT SOCIAL

---

1. General
  2. Autònoms
  3. Agrari
  4. Treballadors del mar
  5. Minería del carbó
  6. Empleats de la llar
  7. Assegurança escolar
-

#### TIPUS DE CONTRACTE

---

01, 100, 200, 300. Ordinari indefinit

08, 09, 20, 28, 29, 39, 40-43, 49-52, 59, 60, 62, 69-71, 80, 86, 88, 89, 91, 150-157, 181-184, 257, 350-357. Foment a la contractació indefinida

11, 35, 38, 44-48, 61, 101, 102, 109, 185, 186, 209, 309. Conversió de contractes temporals

03, 23, 63, 65, 81, 89, 98, 250-256. Indefinit a temps parcial

14, 401, 501. Temporal per obra o servei

15, 402, 502. Eventual per circumstàncies de la producció

16, 72, 74, 75, 82, 92, 418, 410, 510. Interinitat

06, 26, 36, 58, 96, 420, 520. En pràctiques

07, 37, 53-57, 66-68, 77-79, 85, 87, 97, 421. Aprenentatge i formació

17. Llançament de nova activitat

22, 30-33, 430, 441, 450, 451, 550. Temporal de foment de l'ocupació

10. Substitució per jubilació als 64 anys

04, 05, 18, 24, 25, 27, 34, 64, 73, 76, 83, 84, 93-95, 500, 508, 518, 540. Temps parcial

12, 13, 408, 457, 557. Altres contractes temporals

19. Altres contractes no inclosos en apartats anteriors

---

#### FORMA DE PRODUCCIÓ DE L'ACCIDENT

---

01. Caigudes de persones a distint nivell
  02. Caigudes de persones al mateix nivell
  03. Caigudes d'objectes per desplomament o esfondrament
  04. Caigudes d'objectes en manipulació
  05. Caigudes per objectes despresos
  06. Trepitjades sobre objectes
  07. Xocs contra objectes immòbils
  08. Xocs contra objectes mòbils
  09. Colps per objectes o ferramentes
  10. Projecció d'objectes o partícules
  11. Encarcerament per o entre objectes
  12. Encarcerament per tomb de màquines, tractors o vehicles
  13. Sobreesforços
  14. Exposició a temperatures ambientals extremes
  15. Contactes tèrmics
  16. Exposició a contactes elèctrics
  17. Exposició a substàncies nocives
  18. Contactes amb substàncies càustiques i/o corrossives
  19. Exposició a radiacions
  20. Explosions
  21. Incendis
  22. Accidents causats per éssers vius
  23. Topades o colps amb vehicles
-

## DESCRIPCIÓ DE LES LESIONS

---

30. Fractures
  31. Luxacions
  32. Torçades, esquinços i distensions
  33. Lumbàlgies
  34. Hèrnies discals
  35. Commocions i traumatismes interns
  36. Amputacions i pèrdua del globus ocular
  37. Altres ferides
  38. Traumatismes superficials
  39. Contusions i aixafaments
  40. Cossos estranys en ulls
  41. Conjuntivitis
  42. Cremades
  43. Enverinaments i intoxicacions
  44. Exposició al medi ambient
  45. Asfíxies
  46. Efectes de l'electricitat
  47. Efectes de les radiacions
  48. Lesions múltiples
  49. Infarts, vessaments cerebrals i altres patologies no traumàtiques
-

PART DEL COS LESIONADA

---

- 60. Crani
  - 61. Cara, excepte ulls
  - 62. Ulls
  - 63. Coll
  - 64. Tórax, esquena i costats
  - 65. Regió lumbar i abdomen
  - 66. Genitals
  - 67. Mans
  - 68. Membres superiors (excepte mans)
  - 69. Peus
  - 70. Membres inferiors (excepte peus)
  - 71. Lesions múltiples
  - 72. Òrgans interns
-



#### ANNEX 4. Criteris de recodificació i depuració del fitxer del MTAS

VARIABLE	DESCRIPCIÓ	COMENTARIS I ESPECIFICACIONS
TIPOACC	Tipus d'accident (1: accident / 2: recaiguda)	S'exclou categoria 2
FINGEMP	Data d'ingrés a l'empresa	
AÑO	Any	
MES	Mes	S'elimina de la base de l'estudi
DIA	Dia	S'elimina de la base de l'estudi
SEXO	Sexe (1: homes / 2: dones)	
FNACIMI	Data de naixement	
AÑO	Any	
MES	Mes	S'elimina de la base de l'estudi
DIA	Dia	S'elimina de la base de l'estudi
CNO79	Codi d'ocupació fins 1995	S'elimina de la base de l'estudi
GCOTISS	Grup de cotització a la SS	Es recodifica (6 categories) <sup>a</sup>
ANTIGÜEDAD	Antiguitat en el lloc de treball	
TIPCONT	Tipus de contracte	Es recodifica (5 categories) <sup>b</sup>
REGIMSS	Règim de la SS	S'elimina de la base de l'estudi
PLANTILLA	Plantilla de l'empresa	
PROVCENTRO	Província del centre de treball	Es recodifica en CC. AA. (17 categories)
CNAE	Codi d'activitat econòmica CNAE 93	Es recodifica (16 categories) <sup>c</sup>
FACCIDE	Data de l'accident	S'elimina de la base de l'estudi
AÑO	Any	S'elimina de la base de l'estudi
MES	Mes	S'elimina de la base de l'estudi
DIA	Dia	S'elimina de la base de l'estudi

VARIABLE	DESCRIPCIÓ	COMENTARIS I ESPECIFICACIONS
TRABHAB	Era el treball habitual (1: si /2: no)	-
ACCLUG	Lloc de l'accident (1: centre de treball / 2: desplaçament en jornada laboral / 3: anar o tornar del treball / 4: un altre centre de treball)	S'exclouen categories 2 i 3
PROVACC	Província de l'accident	S'elimina de la base de l'estudi
FBAJA	Data de la baixa	S'elimina de la base de l'estudi
AÑO	Any	S'elimina de la base de l'estudi
MES	Mes	S'elimina de la base de l'estudi
DIA	Dia	S'elimina de la base de l'estudi
HORATRA	Hora de treball de l'accident	
HORADIA	Hora del dia de l'accident	
FORMA	Forma de producció segons taules	Es recodifica (9 categories) <sup>d</sup>
APARATO	Aparell causant segons taules	Es recodifica (8 categories) <sup>e</sup>
DLESION	Descripció de la lesió segons taules	Es recodifica (4 categories) <sup>f</sup>
GLESION	Grau de la lesió (1: lleu / 2: greu / 3: molt greu / 4: mort)	
PCLESION	Part del cos lesionada segons taules	Es recodifica (5 categories) <sup>g</sup>
TIPOEST	Tipus d'establiment d'atenció (1: hospitalari / 2: ambulatori)	S'elimina de la base de l'estudi
INDEM75	Indemnització 75%	S'elimina de la base de l'estudi
PROVIDE	Codi provincial de l'etiqueta estadística	S'elimina de la base de l'estudi

VARIABLE	DESCRIPCIÓ	COMENTARIS I ESPECIFICACIONS
MESE	Mes de l'etiqueta estadística	S'elimina de la base de l'estudi
AÑO	Any de l'etiqueta estadística	S'elimina de la base de l'estudi
DIASBAJ	Dies de baixa	
FALTA	Data d'alta	
AÑO	Any	S'elimina de la base de l'estudi
MES	Mes	S'elimina de la base de l'estudi
DIA	Dia	S'elimina de la base de l'estudi
CAUSALT	Causa de l'alta segons taules	
DIASEMA	Dia de la setmana de l'accident	
CNO94	Codi d'ocupació CNO 94	S'elimina de la base de l'estudi

## TAULES DE RECODIFICACIÓ

### a. OCUPACIÓ

VARIABLE INICIAL	VARIABLE FINAL
01. Enginyers i llicenciats	Professionals
02. Enginyers tècnics, perits i ajudants titulats	
03. Caps administratius i de taller	Directius/ tècnics
04. Ajudants no titulats	Treballadors manuals parcialment especialitzats
05. Oficials administratius	Treballadors especialitzats no manuals
06. Subalterns	Treballadors no especialitzats
07. Auxiliars administratius	Treballadors especialitzats no manuals
08. Oficials de 1a i 2a	Treballadors especialitzats manuals
09. Oficials de 3a i especialistes	
10. Peons	Treballadors no especialitzats
11. Treballadors menors de 18 anys	

b. TEMPORALITAT

VARIABLE INICIAL	VARIABLE FINAL
01, 100, 200, 300 Ordinari indefinit	Indefinit (temps complet)
08, 09, 20, 28, 29, 39, 40-43, 49-52, 59, 60, 62, 69-71, 80, 86, 88, 89, 91, 150-157, 181-184, 257, 350-357 Foment a la contractació indefinida	
11, 35, 38, 44-48, 61, 101, 102, 109, 185, 186, 209, 309 Conversió de contractes temporals	
03, 23, 63, 65, 81, 89, 98, 250-256 Indefinit a temps parcial	Indefinit (temps parcial)
14, 401, 501 Temporal per obra o servei	Temporal (temps complet)
15, 402, 502 Eventual per circumstàncies de la producció	
16, 72, 74, 75, 82, 92, 418, 410, 510 Interinitat	
06, 26, 36, 58, 96, 420, 520 En pràctiques	
07, 37, 53-57, 66-68, 77-79, 85, 87, 97, 421 Aprentatge i formació	
17 Llançament de nova activitat	
22, 30-33, 430, 441, 450, 451, 550 Temporal de foment de l'ocupació	
10 Substitució per jubilació als 64 anys	

VARIABLE INICIAL	VARIABLE FINAL
04, 05, 18, 24, 25, 27, 34, 64, 73, 76, 83, 84, 93-95, 500, 508, 518, 540	Temporal (temps parcial)
Temps parcial	
12, 13, 408, 457, 557	
Altres contractes temporals	
19	Altres tipus de contracte
Altres contractes no inclosos en apartats anteriors	

c. ACTIVITAT ECONÒMICA

VARIABLE INICIAL	VARIABLE FINAL
011 Producció agrícola	Agricultura i pesca
012 Producció ramadera	
013 Producció agrària combinada amb la producció ramadera	
014 Activitats de serveis relacionats amb l'agricultura i ramaderia, excepte activitats veterinàries	
015 Caça, captura d'animals i repoblació cinegètica, incloses les activitats dels serveis relacionats	
02 Selvicultura, explotació forestal i activitats dels serveis relacionats	
050 Pesca, aqüicultura i activitats dels serveis relacionats	
101 Extracció i aglomeració d'antracita i hulla	Indústria (extractives)
102 Extracció i aglomeració de lignit terrós	
103 Extracció i aglomeració de torba	
111 Extracció de crus de petroli i gas natural	
112 Activitats dels serveis relacionats amb les explotacions petrolíferes i de gas, excepte activitats de prospecció	
120 Extracció de minerals d'urani i tori	
131 Extracció de minerals de ferro	
132 Extracció de minerals metàl·lics no ferris, excepte minerals d'urani i tori	
141 Extracció de pedra	
142 Extracció d'arenes i argiles	
143 Extracció de minerals per a adobs i productes químics	
144 Producció de sal	
145 Extracció d'altres minerals no metàl·lics ni energètics	

VARIABLE INICIAL	VARIABLE FINAL
151 Indústria càrnica	Indústria
152 Elaboració i conservació de peix i productes a base de peix	(manufacturera)
153 Preparació i conservació de fruita i hortalissa	
154 Fabricació de greixos i olis (vegetals i animals)	
155 Indústries làcties	
156 Fabricació de productes de molinaria, midons i productes amidats	
157 Fabricació de productes per a l'alimentació animal	
158 Fabricació d'altres productes alimentaris	
159 Elaboració de begudes	
160 Indústria del tabac	
171 Preparació i filat de fibres tèxtils	
172 Fabricació de teixits tèxtils	
173 Acabat de tèxtils	
174 Fabricació d'altres articles confeccionats amb tèxtils, excepte peces de vestir	
175 Altres indústries tèxtils	
176 Fabricació de teixits de punt	
177 Fabricació d'articles en teixits de punt	
181 Confecció de peces de cuir	
182 Confecció de peces de vestir en tèxtils i accessoris	
183 Preparació i tenyit de pells de pellisseria; fabricació d'articles de pellisseria	
191 Preparació, assaonat i acabat del cuir	
192 Fabricació d'articles de marroquineria i viatge, articles de corretgeria i talabarderia	
193 Fabricació de calcer	
201 Serrat i raspallat de la fusta; preparació industrial de la fusta	
202 Fabricació de xapa, taulers contraxapats, allistonats, de partícules aglomerades, de fibres i altres taulers i panells	
203 Fabricació d'estructures de fusta i peces de carpinteria i ebenisteria per a la construcció	
204 Fabricació d'envassos i embalatges de fusta	
205 Fabricació d'altres productes de fusta. Fabricació de productes de suro, cistelleria i esparteria	
211 Fabricació de pasta paperera, paper i cartó	
212 Fabricació d'articles de paper i de cartó	
221 Edició	
222 Arts gràfiques i activitats dels serveis relacionats	
223 Reproducció de suports gravats	



VARIABLE INICIAL	VARIABLE FINAL
231 Coqueries	Indústria (manufacturerera)
232 Refinació de petroli	
233 Tractament de combustibles nuclears i residus radiactius	
241 Fabricació de productes químics bàsics	
242 Fabricació de pesticides i altres productes agroquímics	
243 Fabricació de pintures, vernissos i revestiments similars; tintes d'impremta i massilles	
244 Fabricació de productes farmacèutics	
245 Fabricació de sabons, detergents i altres articles de neteja i abrillantament. Fabricació de perfums i productes de bellesa i higiene	
246 Fabricació d'altres productes químics	
247 Fabricació de fibres artificials i sintètiques	
251 Fabricació de productes de cautxú	
252 Fabricació de productes de matèries plàstiques	
261 Fabricació de vidre i productes de vidre	
262 Fabricació de productes ceràmics no refractaris excepte els destinats a la construcció; fabricació de productes ceràmics refractaris	
263 Fabricació de taulells i rajoles de ceràmica	
264 Fabricació de maons, teules i productes de terres cuites per a la construcció	
265 Fabricació de ciment, calç i algeps	
266 Fabricació d'elements de formigó, algeps i ciment	
267 Indústria de la pedra	
268 Fabricació de productes minerals no metàl·lics diversos	
271 Fabricació de productes bàsics de ferro, acer i aliatges de ferro	
272 Fabricació de tubs	
273 Altres activitats de la transformació del ferro i de l'acer i producció d'aliatges de ferro	
274 Producció i primera transformació de metalls preciosos i d'altres metalls no ferris	
275 Fundició de metalls	
281 Fabricació d'elements metàl·lics per a la construcció	
282 Fabricació de cisternes, grans dipòsits i contenidors de metall; fabricació de radiadors i calderes per a calefacció central	
283 Fabricació de generadors de vapor	
284 Forja, estampació i embutició de metalls; metal·lúrgia de pols	

VARIABLE INICIAL	VARIABLE FINAL
285 Tractament i revestiment de metalls. Enginyeria mecànica general per compte de tercers	Indústria (manufacturerera)
286 Fabricació d'articles de ganiveteria i coberteria, ferramentes i ferreteria	
287 Fabricació de productes metàl·lics diversos, excepte mobles	
291 Fabricació de màquines, equip i material mecànic	
292 Fabricació d'altra maquinària, equip i material mecànic d'ús general	
293 Fabricació de maquinària agrària	
294 Fabricació de màquines-ferramenta	
295 Fabricació de maquinària diversa per a usos específics	
296 Fabricació d'armes i municions	
297 Fabricació d'aparells domèstics	
300 Fabricació de màquines d'oficina i equips informàtics	
311 Fabricació de motors elèctrics, transformadors i generadors	
312 Fabricació d'aparells de distribució i control elèctrics	
313 Fabricació de fils i cables elèctrics aïllats	
314 Fabricació d'acumuladors i piles elèctriques	
315 Fabricació de làmpades elèctriques i aparells d'il·luminació	
316 Fabricació d'altre equip elèctric	
321 Fabricació de vàlvules, tubs i altres components electrònics	
322 Fabricació de transmissors de radiodifusió i televisió i d'aparells per a la radiotelefonía i radiotelegrafia amb fils	
323 Fabricació d'aparells de recepció, gravació i reproducció de so i imatge	
331 Fabricació d'equip i instruments medicoquirúrgics i d'aparells ortopèdics	
332 Fabricació d'instruments i aparells de medicació, verificació, control, navegació i altres fins, excepte equips de control per a processos industrials	
333 Fabricació d'equip de control de processos industrials	
334 Fabricació d'instruments d'òptica i d'equip fotogràfic	
335 Fabricació de rellotges	
341 Fabricació de vehicles de motor	
342 Fabricació de carrosseries per a vehicles de motor, de remolcs i semiremolcs	
343 Fabricació de parts, peces i accessoris no elèctrics per a vehicles de motor i els motors	

VARIABLE INICIAL	VARIABLE FINAL	
351 Construcció i reparació naval	Indústria (manufacturerera)	
352 Fabricació de material ferroviari		
353 Construcció aeronàutica i espacial		
354 Fabricació de motocicletes i bicicletes		
355 Fabricació d'altre material de transport		
361 Fabricació de mobles		
362 Fabricació d'articles de joieria, orfebreria, plateria i articles similars		
363 Fabricació d'instruments musicals		
364 Fabricació d'articles d'esport		
365 Fabricació de jocs i joguets		
366 Altres indústries manufactureres diverses		
371 Reciclatge de ferralla i deixalles de metall		
372 Reciclatge de deixalles no metàl·liques		
401 Producció i distribució d'energia elèctrica		
402 Producció de gas; distribució de combustibles gasosos per conductes urbans, excepte gasoductes		
403 Producció i distribució de vapor i aigua calenta		
410 Captació, depuració i distribució d'aigua		
451 Preparació d'obres		Construcció
452 Construcció general d'immobles i obres d'enginyeria civil		
453 Instal·lacions d'edificis i obres		
454 Acabat d'edificis i obres		
455 Lloguer d'equip de construcció o demolició dotat d'operari		
501 Venda de vehicles de motor	Serveis	
502 Manteniment i reparació de vehicles de motor		
503 Venda de recanvis i accessoris de vehicles de motor		
504 Venda, manteniment i reparació de motocicletes i ciclomotors i dels recanvis i accessoris		
505 Venda al detall de carburants per a l'automoció		
511 Intermediari del comerç		
512 Comerç a l'engròs de matèries primeres agràries i d'animals vius		
513 Comerç a l'engròs de productes alimentaris, begudes i tabac		

VARIABLE INICIAL	VARIABLE FINAL
514 Comerç a l'engròs de productes de consum, distint dels alimentaris	Serveis
515 Comerç a l'engròs de productes no agraris semielaborats, ferralla i productes de rebuig	
516 Comerç a l'engròs de maquinària i equip	
517 Altre comerç a l'engròs	
521 Comerç al detall en establiments no especialitzats	
522 Comerç al detall d'aliments, begudes i tabac en establiments especialitzats	
523 Comerç al detall de productes farmacèutics, articles mèdics, bellesa i higiene	
524 Altre comerç al detall d'articles nous en establiments especialitzats	
525 Comerç al detall de béns de segona mà, en establiments	
526 Comerç al detall no realitzat en establiments	
527 Reparació d'efectes personals i estris domèstics	
551 Hotels	
552 Càmping i altres tipus d'hostalatge de curta durada	
553 Restaurants	
554 Establiments de begudes	
555 Menjadors col·lectius i provisió de menjars preparats	
601 Transport per ferrocarril	Serveis
602 Altres tipus de transport terrestre	(Transport i comunicacions)
603 Transport per canonada	
611 Transport marítim	
612 Transport per vies de navegació interiors	
621 Transport aeri regular	
622 Transport aeri discrecional	
623 Transport espacial	
631 Manipulació i dipòsit de mercaderies	
632 Altres activitats annexes als transports	
633 Activitats de les agències de viatges	
634 Organització del transport de mercaderies	
641 Activitats postals i de correu	
642 Telecomunicacions	
651 Intermediació monetària	Serveis
652 Altres tipus d'intermediació financera	
660 Assegurances i plans de pensions, excepte seguretat social obligatòria	
671 Activitats auxiliars a la intermediació financera, excepte assegurances i plans de pensions	
672 Activitats auxiliars d'assegurances i plans de pensiones	

VARIABLE INICIAL	VARIABLE FINAL
701 Activitats immobiliàries per compte propi	Serveis
702 Lloguer de béns immobiliaris per compte propi	
703 Activitats immobiliàries per compte de tercers	
711 Lloguer d'automòbils	
712 Lloguer d'altres mitjans de transport	
713 Lloguer de maquinària i equip	
714 Lloguer d'efectes personals i estris domèstics	
721 Consulta d'equip informàtic	
722 Consulta i subministrament d'aplicacions informàtiques	
723 Procés de dades	
724 Activitats relacionades amb bases de dades	
725 Manteniment i reparació de màquines d'oficina, comptabilitat i equip informàtic	
726 Altres activitats relacionades amb la informàtica	
731 Investigació i desenvolupament sobre ciències naturals i tècniques	
732 Investigació i desenvolupament sobre ciències socials i humanitats	Serveis (Administració pública, sanitat i ensenyament)
741 Activitats jurídiques, de comptabilitat, tenidoria de llibres, auditoria, assessoria fiscal, estudis de mercat i realització d'enquestes d'opinió pública; consulta i assessorament sobre direcció i gestió empresarial, gestió de societats	
742 Serveis tècnics d'arquitectura i enginyeria	
743 Assajos i anàlisis tècniques	
744 Publicitat	
745 Selecció i col·locació de personal	
746 Serveis d'investigació i seguretat	
747 Activitats industrials de neteja	
748 Activitats empresarials diverses	
751 Administració Pública	
752 Prestació Pública de serveis a la comunitat en general	
753 Seguretat social obligatòria	
801 Ensenyament primari	
802 Ensenyament secundari	
803 Ensenyament superior	
804 Formació permanent i altres activitats d'ensenyament	
851 Activitats sanitàries	
852 Activitats veterinàries	
853 Activitats de serveis socials	

VARIABLE INICIAL	VARIABLE FINAL
900 Activitats de sanejament públic	Serveis
911 Activitats d'organitzacions empresarials, professionals i patronals	
912 Activitats sindicals	
913 Activitats associatives diverses	
921 Activitats cinematogràfiques i de vídeo	
922 Activitats de ràdio i televisió	
923 Altres activitats artístiques i d'espectacles	
924 Activitats d'agències de notícies	
925 Activitats de biblioteques, arxius, museus i altres institucions culturals	
926 Activitats esportives	
927 Activitats recreatives diverses	
930 Activitats diverses de serveis personals	
950 Llars que ocupen personal domèstic	
990 Organismes extraterritorials	Serveis (Administració Pública, sanitat i ensenyament)

d. FORMA DE L'ACCIDENT

VARIABLE INICIAL	VARIABLE FINAL
01. Caigudes de persones a distint nivell	Caigudes de persones
02. Caigudes de persones al mateix nivell	
03. Caigudes d'objectes per desplomament o esfondrament	Colps amb objectes
04. Caigudes d'objectes en manipulació	
05. Caigudes per objectes despresos	
06. Trepitjades sobre objectes	
07. Xocs contra objectes immòbils	
08. Xocs contra objectes mòbils	
09. Colps per objectes o ferramentes	
10. Projecció d'objectes o partícules	
11. Encarcerament per o entre objectes	Encarceraments
12. Encarcerament per tomb de màquines, tractors o vehicles	
13. Sobreesforços	Sobreesforços
14. Exposició a temperatures ambientals extremes	Causes naturals
15. Contactes tèrmics	Altres
16. Exposició a contactes elèctrics	
17. Exposició a substàncies nocives	Substàncies nocives
18. Contactes amb substàncies càustiques i/o corrossives	
19. Exposició a radiacions	Altres
20. Explosions	
21. Incendis	
22. Accidents causats per éssers vius	Causes naturals
23. Topades o colps amb vehicles	Topades
99. En anar o tornar del treball (només accidents sense baixa)	Exclosos de l'estudi
24. Patologies no traumàtiques	Exclosos de l'estudi

e. AGENT MATERIAL DE L'ACCIDENT

VARIABLE INICIAL	VARIABLE FINAL
010-061. Agents materials generals	Generals
070-094. Bastides, escales i altres	Escales
100-183. Agents d'elevació i transport	Transport
200-236. Agents per a la producció i utilització d'energia	Generadors
240-267. Ferramentes	Ferramentes
300-365. Aparells i equips	Aparells
400-949. Màquines	Màquines
950-975. Altres	Altres



f. DESCRIPCIÓ DE LA LESIÓ

VARIABLE INICIAL	VARIABLE FINAL
30. Fractures	Traumatismes
31. Luxacions	
32. Torçades, esquinços i distensions	
33. Lumbàlgies	
34. Hèrnies discals	
35. Commocions i traumatismes interns	
36. Amputacions i pèrdua del globus ocular	
37. Altres ferides	
38. Traumatismes superficials	
39. Contusions i aixafaments	
40. Cossos estranys en ulls	Agents externs
41. Conjuntivitis	
42. Cremades	
43. Enverinaments i intoxicacions	
44. Exposició al medi ambient	
45. Asfíxies	
46. Efectes de l'electricitat	
47. Efectes de les radiacions	
48. Lesions múltiples	Lesions múltiples
49. Infarts, vessaments cerebrals i altres patologies no traumàtiques	Exclosos de l'estudi

g. PART DEL COS LESIONADA

VARIABLE INICIAL	VARIABLE FINAL
60. Crani	Cap
61. Cara, excepte ulls	
62. Ulls	
63. Coll	
64. Tórax, esquena i costats	Tronc
65. Regió lumbar i abdomen	
66. Genitals	
67. Mans	Extremitats
68. Membres superiors (excepte mans)	
69. Peus	
70. Membres inferiors (excepte peus)	
71. Lesions múltiples	Lesions múltiples
72. Òrgans interns	Òrgans interns

## ANNEX 5. Anàlisi dels APVP per activitat econòmica i comunitat autònoma

APVP, mAPVP, tAPVP (crua i estandarditzada) per comunitats autònomes. Factors de ponderació: Agricultura 0,06; Indústria: 0,18; Construcció: 0,12; Serveis: 0,64

Comunitat autònoma	ATM	Treballadors	APVP	tAPVP	mAPVP	tAPVP ponderada	tAPVP estandarditzada
Total	536	16285590	19931,67	122,39	37,19		
Agricultura	72	1034319	2315,92	223,91	32,17		
Indústria	124	2997294	4623,59	154,26	37,29		
Construcció	204	1912619	7891,32	412,59	38,68		
Serveis	136	10341358	5100,84	49,32	37,51		
<b>Andalusia</b>							
Total	85	2500360	3122,1	124,87	36,73		127,22
Agricultura	14	312866	480,44	153,56	34,32	9,73	
Indústria	20	289356	721,2	249,24	36,06	45,77	
Construcció	28	335948	1116,88	332,46	39,89	39,02	
Serveis	23	1562190	803,58	51,44	34,94	32,7	
<b>Aragó</b>							
Total	9	495769	329,97	66,56	36,66		62,41
Agricultura	1	35438	59,33	167,42	59,33	10,61	
Indústria	2	113595	78,66	69,25	39,33	12,72	
Construcció	5	49259	162,65	279,63	41,34	32,82	
Serveis	1	297477	29,33	9,86	29,33	6,267	

m APVP: mitjana d'APVP; t APVP: taxa d'APVP

APVP, mAPVP, tAPVP (crua i estandarditzada) per comunitats autònomes. Factors de ponderació: Agricultura 0,06; Indústria: 0,18; Construcció: 0,12; Serveis: 0,64 (continuació)

Comunitat autònoma	ATM	Treballadors	APVP	tAPVP	mAPVP	tAPVP ponderada	tAPVP estandarditzada
<b>Astúries</b>							
Total	13	382429	484,13	126,59	37,24		158,97
Agricultura	1	22287	38,01	170,55	38,01	10,81	
Indústria	8	68534	284,08	414,51	35,51	76,12	
Construcció	3	44355	124,03	530,60	34,36	62,28	
Serveis	1	247253	38,01	15,37	38,01	9,771	
<b>Balears</b>							
Total	15	371962	506,8	136,25	33,79		125,74
Agricultura	0	8854	0	0,00	0,00	0	
Indústria	2	33939	55,84	164,53	27,92	30,21	
Construcció	9	58289	309,28	530,60	34,36	62,28	
Serveis	4	270880	141,68	52,30	35,42	33,25	
<b>Canàries</b>							
Total	17	690456	693,71	100,47	40,81		113,04
Agricultura	2	34937	43,26	123,82	21,63	7,846	
Indústria	2	49062	105,26	214,54	52,63	39,4	
Construcció	9	98458	408,67	415,07	45,41	48,72	
Serveis	4	507999	136,52	26,87	34,13	17,08	

m APVP: mitjana d'APVP; t APVP: taxa d'APVP

APVP, mAPVP, tAPVP (crua i estandarditzada) per comunitats autònomes. Factors de ponderació: Agricultura 0,06; Indústria: 0,18; Construcció: 0,12; Serveis: 0,64 (continuació)

Comunitat autònoma	ATM	Treballadors	APVP	tAPVP	mAPVP	tAPVP ponderada	tAPVP estandarditzada
<b>Cantàbria</b>							
Total	10	207409	399,6	192,66	39,96		185,56
Agricultura	1	12398	39,16	315,86	39,16	20,02	
Indústria	3	39216	75,48	192,47	25,16	35,34	
Construcció	3	27999	147,48	526,73	49,16	61,83	
Serveis	3	127796	137,48	107,58	45,83	68,38	
<b>Castella Lleó</b>							
Total	43	921650	1695,03	183,91	39,42		181,37
Agricultura	5	85118	125,05	146,91	25,01	9,31	
Indústria	9	160919	339,89	211,22	37,77	38,79	
Construcció	15	112887	631,15	559,10	42,08	65,62	
Serveis	14	562726	598,94	106,44	42,78	67,65	
<b>Castella La Manxa</b>							
Total	23	646825	902,5	139,53	39,24		121,30
Agricultura	3	62222	96,5	155,09	32,17	9,828	
Indústria	6	131483	203	154,39	33,83	28,35	
Construcció	10	98559	415	421,07	41,50	49,42	
Serveis	4	354561	188	53,02	47,00	33,7	

m APVP: mitjana d'APVP; t APVP: taxa d'APVP

APVP, mAPVP, tAPVP (crua i estandarditzada) per comunitats autònomes. Factors de ponderació: Agricultura 0,06; Indústria: 0,18; Construcció: 0,12; Serveis: 0,64 (continuació)

Comunitat autònoma	ATM	Treballadors	APVP	tAPVP	mAPVP	tAPVP ponderada	tAPVP estandarditzada
<b>Catalunya</b>							
Total	68	2815126	2479,44	88,08	36,46		91,16
Agricultura	4	69287	80,32	115,92	20,08	7,346	
Indústria	18	708921	727,44	102,61	40,41	18,84	
Construcció	29	291482	1063,32	364,80	36,67	42,82	
Serveis	17	1745436	608,36	34,85	35,79	22,15	
<b>València</b>							
Total	58	1715025	2091,16	121,93	36,05		118,04
Agricultura	3	98072	60,06	61,24	20,02	3,881	
Indústria	12	413876	484,24	117,00	40,35	21,49	
Construcció	25	204232	934,5	457,57	37,38	53,71	
Serveis	18	998845	612,36	61,31	34,02	38,97	
<b>Extremadura</b>							
Total	7	346697	300,69	86,73	42,96		111,54
Agricultura	1	53874	38,67	71,78	38,67	4,548	
Indústria	4	36100	164,68	456,18	41,17	83,77	
Construcció	2	49209	97,34	197,81	48,67	23,22	
Serveis	0	207514	0	0,00	0,00	0	

m APVP: mitjana d'APVP; t APVP: taxa d'APVP

APVP, mAPVP, tAPVP (crua i estandarditzada) per comunitats autònomes. Factors de ponderació: Agricultura 0,06; Indústria: 0,18; Construcció: 0,12; Serveis: 0,64 (continuació)

Comunitat autònoma	ATM	Treballadors	APVP	t APVP	m APVP	t APVP ponderada	t APVP estandarditzada
<b>Galícia</b>							
Total	62	1035178	2125,32	205,31	34,28		162,59
Agricultura	29	114500	1006,94	879,42	34,72	55,73	
Indústria	5	193581	182,3	94,17	36,46	17,29	
Construcció	19	127505	692,34	542,99	36,44	63,73	
Serveis	9	599592	243,74	40,65	27,08	25,84	
<b>Madrid</b>							
Total	69	2445701	2697,32	110,29	39,09		127,44
Agricultura	1	19599	18,28	93,27	18,28	5,91	
Indústria	12	330361	441,36	133,60	36,78	24,53	
Construcció	33	235056	1303,24	554,44	39,49	65,08	
Serveis	23	1860685	934,44	50,22	40,63	31,92	
<b>Múrcia</b>							
Total	14	480767	451,1	93,83	32,22		92,53
Agricultura	1	66203	37,65	56,87	37,65	3,604	
Indústria	3	91918	102,95	112,00	34,32	20,57	
Construcció	5	60289	144,25	239,26	28,85	28,08	
Serveis	5	262357	166,25	63,37	33,25	40,28	

m APVP: mitjana d'APVP; t APVP: taxa d'APVP

APVP, mAPVP, tAPVP (crua i estandarditzada) per comunitats autònomes. Factors de ponderació: Agricultura 0,06; Indústria: 0,18; Construcció: 0,12; Serveis: 0,64 (continuació)

Comunitat autònoma	ATM	Treballadors	APVP	tAPVP	mAPVP	tAPVP ponderada	tAPVP estandarditzada
<b>Navarra</b>							
Total	7	242254	319,44	131,86	45,63		124,18
Agricultura	0	13146	0	0,00	0,00	0	
Indústria	3	68088	129,76	190,58	43,25	35	
Construcció	2	24741	89,84	363,12	44,92	42,62	
Serveis	2	136279	99,84	73,26	49,92	46,57	
<b>País Basc</b>							
Total	32	870108	1198,96	137,79	37,47		171,33
Agricultura	5	16595	175,15	1055,44	35,03	66,88	
Indústria	15	232592	527,45	226,77	35,16	41,64	
Construcció	5	82446	173,15	210,02	34,63	24,65	
Serveis	7	538475	323,21	60,02	46,17	38,15	
<b>Rioja</b>							
Total	4	117874	134,4	114,02	33,60		129,79
Agricultura	1	8923	17,1	191,64	17,10	12,14	
Indústria	0	35753	0	0,00	0,00	0	
Construcció	2	11905	78,2	656,87	39,10	77,1	
Serveis	1	61293	39,1	63,79	39,10	40,55	

m APVP: mitjana d'APVP; t APVP: taxa d'APVP



Esperança de vida al naixement per comunitats autònomes i gènere (1998)

Comunitat autònoma	Total	Homes	Dones
Andalusia	77,46	73,99	80,98
Aragó	79,33	76,09	82,68
Astúries	78,01	73,94	82,13
Balears	77,92	74,46	81,46
Canàries	77,63	74,19	81,19
Cantàbria	79,16	75,26	83,13
Castella Lleó	80,21	76,69	83,87
Castella La Manxa	79,50	76,68	82,41
Catalunya	79,08	75,57	82,57
València	78,02	74,65	81,41
Extremadura	78,67	75,28	82,16
Galícia	78,86	75,13	82,54
Madrid	80,28	76,47	83,79
Múrcia	77,65	74,46	80,87
Navarra	79,92	76,33	83,64
País Basc	79,03	75,31	82,72
Rioja	79,10	75,92	82,40
Total	78,71	75,25	82,16

Font: INE, 2006a

## ANNEX 6. Incidència d'AT i indicadors econòmics agregats per comunitat autònoma (2001)

Incidència d'accidents de treball mortals (ATM/100000 treballadors ocupats), estandarditzada per sector d'activitat econòmica (total de la població ocupada espanyola en 2001). Factors de ponderació: Agricultura 0,06; Indústria: 0,18; Construcció: 0,12; Serveis: 0,64

Comunitat autònoma	ATM	Treballadors	I per sector	I ponderada	I estandarditzada
<b>Andalusia</b>					
Total	85	2500360	3,40		3,47
Agricultura	14	312866	4,47	0,28	
Indústria	20	289356	6,91	1,27	
Construcció	28	335948	8,33	0,98	
Serveis	23	1562190	1,47	0,93	
<b>Aragó</b>					
Total	9	495769	1,82		1,91
Agricultura	1	35438	2,82	0,18	
Indústria	2	113595	1,76	0,32	
Construcció	5	49259	10,15	1,19	
Serveis	1	297477	0,34	0,21	
<b>Astúries</b>					
Total	13	382429	3,40		3,48
Agricultura	1	22287	4,49	0,28	
Indústria	8	68534	11,67	2,15	
Construcció	3	44355	6,76	0,79	
Serveis	1	247253	0,40	0,26	
<b>Balears</b>					
Total	15	371962	4,03		3,84
Agricultura	0	8854	0,00	0,00	
Indústria	2	33939	5,89	1,08	
Construcció	9	58289	15,44	1,81	
Serveis	4	270880	1,48	0,94	

Incidència d'accidents de treball mortals (ATM/100000 treballadors ocupats), estandarditzada per sector d'activitat econòmica (total de la població ocupada espanyola en 2001). Factors de ponderació: Agricultura 0,06; Indústria: 0,18; Construcció: 0,12; Serveis: 0,64 (continuació)

Comunitat autònoma	ATM	Treballadors	I per sector	I ponderada	I estandarditzada
<b>Canàries</b>					
Total	17	690456	2,46		2,69
Agricultura	2	34937	5,72	0,36	
Indústria	2	49062	4,08	0,75	
Construcció	9	98458	9,14	1,07	
Serveis	4	507999	0,79	0,50	
<b>Cantàbria</b>					
Total	10	207409	4,82		4,67
Agricultura	1	12398	8,07	0,51	
Indústria	3	39216	7,65	1,41	
Construcció	3	27999	10,71	1,26	
Serveis	3	127796	2,35	1,49	
<b>Castella Lleó</b>					
Total	43	921650	4,67		4,54
Agricultura	5	85118	5,87	0,37	
Indústria	9	160919	5,59	1,03	
Construcció	15	112887	13,29	1,56	
Serveis	14	562726	2,49	1,58	

Incidència d'accidents de treball mortals (ATM/100000 treballadors ocupats), estandarditzada per sector d'activitat econòmica (total de la població ocupada espanyola en 2001). Factors de ponderació: Agricultura 0,06; Indústria: 0,18; Construcció: 0,12; Serveis: 0,64 (continuació)

Comunitat autònoma	ATM	Treballadors	l per sector	l ponderada	l estandarditzada
<b>Castella La Manxa</b>					
Total	23	646825	3,56		3,05
Agricultura	3	62222	4,82	0,31	
Indústria	6	131483	4,56	0,84	
Construcció	10	98559	10,15	1,19	
Serveis	4	354561	1,13	0,72	
<b>Catalunya</b>					
Total	68	2815126	2,42		2,62
Agricultura	4	69287	5,77	0,37	
Indústria	18	708921	2,54	0,47	
Construcció	29	291482	9,95	1,17	
Serveis	17	1745436	0,97	0,62	
<b>València</b>					
Total	58	1715025	3,38		3,31
Agricultura	3	98072	3,06	0,19	
Indústria	12	413876	2,90	0,53	
Construcció	25	204232	12,24	1,44	
Serveis	18	998845	1,80	1,14	
<b>Extremadura</b>					
Total	7	346697	2,02		2,63
Agricultura	1	53874	1,86	0,12	
Indústria	4	36100	11,08	2,04	
Construcció	2	49209	4,06	0,48	
Serveis	0	207514	0,00	0,00	

Incidència d'accidents de treball mortals (ATM/100000 treballadors ocupats), estandarditzada per sector d'activitat econòmica (total de la població ocupada espanyola en 2001). Factors de ponderació: Agricultura 0,06; Indústria: 0,18; Construcció: 0,12; Serveis: 0,64 (continuació)

Comunitat autònoma	ATM	Treballadors	I per sector	I ponderada	I estandarditzada
<b>Galícia</b>					
Total	62	1035178	5,99		4,79
Agricultura	29	114500	25,33	1,61	
Indústria	5	193581	2,58	0,48	
Construcció	19	127505	14,90	1,75	
Serveis	9	599592	1,50	0,95	
<b>Madrid</b>					
Total	69	2445701	2,82		3,43
Agricultura	1	19599	5,10	0,32	
Indústria	12	330361	3,63	0,67	
Construcció	33	235056	14,04	1,65	
Serveis	23	1860685	1,24	0,78	
<b>Múrcia</b>					
Total	14	480767	2,91		2,88
Agricultura	1	66203	1,51	0,10	
Indústria	3	91918	3,26	0,60	
Construcció	5	60289	8,29	0,97	
Serveis	5	262357	1,91	1,21	

Incidència d'accidents de treball mortals (ATM/100000 treballadors ocupats), estandarditzada per sector d'activitat econòmica (total de la població ocupada espanyola en 2001). Factors de ponderació: Agricultura 0,06; Indústria: 0,18; Construcció: 0,12; Serveis: 0,64 (continuació)

Comunitat autònoma	ATM	Treballadors	I per sector	I ponderada	I estandarditzada
<b>Navarra</b>					
Total	7	242254	2,89		2,69
Agricultura	0	13146	0,00	0,00	
Indústria	3	68088	4,41	0,81	
Construcció	2	24741	8,08	0,95	
Serveis	2	136279	1,47	0,93	
<b>País Basc</b>					
Total	32	870108	3,68		4,64
Agricultura	5	16595	30,13	1,91	
Indústria	15	232592	6,45	1,19	
Construcció	5	82446	6,06	0,71	
Serveis	7	538475	1,30	0,83	
<b>Rioja</b>					
Total	4	117874	3,39		3,72
Agricultura	1	8923	11,21	0,71	
Indústria	0	35753	0,00	0,00	
Construcció	2	11905	16,80	1,97	
Serveis	1	61293	1,63	1,04	
Total	536	16285590	6,96		
Agricultura	72	1034319	4,14		
Indústria	124	299729	10,67		
Construcció	204	1912619	1,32		
Serveis	136	10341358	1,31		

Incidència d'accidents de treball no mortals (AT/100 treballadors ocupats), estandarditzada per sector d'activitat econòmica (total de la població ocupada espanyola en 2001). Factors de ponderació: Agricultura 0,06; Indústria: 0,18; Construcció: 0,12; Serveis: 0,64

Comunitat autònoma	AT	Treballadors	I per sector	I ponderada	I estandarditzada
<b>Andalusia</b>					
Total	137927	2500360	5,52		5,74
Agricultura	11980	312866	3,83	0,24	
Indústria	27023	289356	9,34	1,72	
Construcció	43101	335948	12,83	1,51	
Serveis	55823	1562190	3,57	2,27	
<b>Aragó</b>					
Total	20773	495769	4,19		4,11
Agricultura	776	35438	2,19	0,14	
Indústria	8121	113595	7,15	1,32	
Construcció	4614	49259	9,37	1,10	
Serveis	7262	297477	2,44	1,55	
<b>Astúries</b>					
Total	22845	382429	5,97		6,05
Agricultura	575	22287	2,58	0,16	
Indústria	10459	68534	15,26	2,81	
Construcció	5438	44355	12,26	1,44	
Serveis	6373	247253	2,58	1,64	
<b>Balears</b>					
Total	28895	371962	7,77		7,56
Agricultura	403	8854	4,55	0,29	
Indústria	2937	33939	8,65	1,59	
Construcció	9574	58289	16,43	1,93	
Serveis	15981	270880	5,90	3,75	

Incidència d'accidents de treball no mortals (AT/100 treballadors ocupats), estandarditzada per sector d'activitat econòmica (total de la població ocupada espanyola en 2001). Factors de ponderació: Agricultura 0,06; Indústria: 0,18; Construcció: 0,12; Serveis: 0,64 (continuació)

Comunitat autònoma	AT	Treballadors	I per sector	I ponderada	I estandarditzada
<b>Canàries</b>					
Total	44804	690456	6,49		6,64
Agricultura	1317	34937	3,77	0,24	
Indústria	4229	49062	8,62	1,59	
Construcció	15805	98458	16,05	1,89	
Serveis	23453	507999	4,62	2,93	
<b>Cantàbria</b>					
Total	10072	207409	4,86		4,69
Agricultura	538	12398	4,34	0,28	
Indústria	3183	39216	8,12	1,49	
Construcció	3052	27999	10,90	1,28	
Serveis	3299	127796	2,58	1,64	
<b>Castella Lleó</b>					
Total	41904	921650	4,55		4,58
Agricultura	1827	85118	2,15	0,14	
Indústria	14928	160919	9,28	1,71	
Construcció	11386	112887	10,09	1,18	
Serveis	13763	562726	2,45	1,55	



Incidència d'accidents de treball no mortals (AT/100 treballadors ocupats), estandarditzada per sector d'activitat econòmica (total de la població ocupada espanyola en 2001). Factors de ponderació: Agricultura 0,06; Indústria: 0,18; Construcció: 0,12; Serveis: 0,64 (continuació)

Comunitat autònoma	AT	Treballadors	I per sector	I ponderada	I estandarditzada
<b>Castella La Manxa</b>					
Total	34945	646825	5,40		5,08
Agricultura	1812	62222	2,91	0,18	
Indústria	11362	131483	8,64	1,59	
Construcció	9927	98559	10,07	1,18	
Serveis	11844	354561	3,34	2,12	
<b>Catalunya</b>					
Total	175670	2815126	6,24		6,04
Agricultura	2545	69287	3,67	0,23	
Indústria	62489	708921	8,81	1,62	
Construcció	40898	291482	14,03	1,65	
Serveis	69738	1745436	4,00	2,54	
<b>València</b>					
Total	109023	1715025	6,36		6,09
Agricultura	5074	98072	5,17	0,33	
Indústria	34931	413876	8,44	1,55	
Construcció	30172	204232	14,77	1,74	
Serveis	38846	998845	3,89	2,47	
<b>Extremadura</b>					
Total	14013	346697	4,04		4,19
Agricultura	1934	53874	3,59	0,23	
Indústria	2758	36100	7,64	1,41	
Construcció	4327	49209	8,79	1,03	
Serveis	4994	207514	2,41	1,53	

Incidència d'accidents de treball no mortals (AT/100 treballadors ocupats), estandarditzada per sector d'activitat econòmica (total de la població ocupada espanyola en 2001). Factors de ponderació: Agricultura 0,06; Indústria: 0,18; Construcció: 0,12; Serveis: 0,64 (continuació)

Comunitat autònoma	AT	Treballadors	I per sector	I ponderada	I estandarditzada
<b>Galícia</b>					
Total	43390	1035178	4,19		4,11
Agricultura	3172	114500	2,77	0,18	
Indústria	14418	193581	7,45	1,37	
Construcció	11982	127505	9,40	1,10	
Serveis	13818	599592	2,30	1,46	
<b>Madrid</b>					
Total	119952	2445701	4,90		5,39
Agricultura	1055	19599	5,38	0,34	
Indústria	22855	330361	6,92	1,27	
Construcció	31223	235056	13,28	1,56	
Serveis	64819	1860685	3,48	2,21	
<b>Múrcia</b>					
Total	27658	480767	5,75		5,46
Agricultura	3598	66203	5,43	0,35	
Indústria	8982	91918	9,77	1,80	
Construcció	7061	60289	11,71	1,38	
Serveis	8017	262357	3,06	1,94	

Incidència d'accidents de treball no mortals (AT/100 treballadors ocupats), estandarditzada per sector d'activitat econòmica (total de la població ocupada espanyola en 2001). Factors de ponderació: Agricultura 0,06; Indústria: 0,18; Construcció: 0,12; Serveis: 0,64 (continuació)

Comunitat autònoma	AT	Treballadors	I per sector	I ponderada	I estandarditzada
<b>Navarra</b>					
Total	14419	242254	5,95		5,49
Agricultura	330	13146	2,51	0,16	
Indústria	6446	68088	9,47	1,74	
Construcció	3376	24741	13,65	1,60	
Serveis	4267	136279	3,13	1,99	
<b>País Basc</b>					
Total	49456	870108	5,68		5,53
Agricultura	1034	16595	6,23	0,40	
Indústria	21527	232592	9,26	1,70	
Construcció	10717	82446	13,00	1,53	
Serveis	16178	538475	3,00	1,91	
<b>Rioja</b>					
Total	5841	117874	4,96		4,56
Agricultura	214	8923	2,40	0,15	
Indústria	2579	35753	7,21	1,33	
Construcció	1531	11905	12,86	1,51	
Serveis	1517	61293	2,47	1,57	
Total	901587	16285590	5,54		
Agricultura	38184	1034319	3,69		
Indústria	259227	2997294	8,65		
Construcció	244184	1912619	12,77		
Serveis	359992	10341358	3,48		

Producte Interior Brut a preus constants dels anys 2000 i 2001 (base 1995) en milers d'euros i creixement econòmic per comunitats autònomes (2001)

Comunitats autònomes	PIB 2000	PIB 2001	Creixement econòmic
Andalusia	72722170	74943775	3,05
Aragó	16650777	16908555	1,55
Astúries	11966898	12172052	1,71
Balears	12155199	12358863	1,68
Canàries	20481330	21176722	3,40
Cantàbria	6623637	6861500	3,59
Castella La Manxa	30539269	31108213	1,86
Castella Lleó	18528519	19021128	2,66
Catalunya	97339855	99832808	2,56
València	51514198	53044047	2,97
Extremadura	9399751	9562137	1,73
Galícia	28706557	29274290	1,98
Madrid	91156736	94676701	3,86
Múrcia	12746656	13113326	2,88
Navarra	9133974	9356870	2,44
País Basc	33958711	34907636	2,79
Rioja	4013355	4065839	1,31

Font: INE, 2005a

Producte Interior Brut i Producte Interior Brut per càpita per comunitats autònomes (2001)

Comunitats autònomes	PIB	Població	PIBpc
Andalusia	74943775	7357558	10185,96
Aragó	16908555	1204215	14041,14
Astúries	12172052	1062998	11450,68
Balears	12358863	841669	14683,76
Canàries	21176722	1694477	12497,50
Cantàbria	6861500	535131	12822,09
Castella La Manxa	31108213	2456474	12663,77
Castella Lleó	19021128	1760516	10804,29
Catalunya	99832808	6343110	15738,78
València	53044047	4162776	12742,47
Extremadura	9562137	1058503	9033,64
Galícia	29274290	2695880	10858,90
Madrid	94676701	5423384	17457,13
Múrcia	13113326	1197646	10949,25
Navarra	9356870	555829	16834,08
País Basc	34907636	2082587	16761,67
Rioja	4065839	276702	14693,93

Font: INE 2004a; INE, 2005a

Temporalitat (treballadors temporals/actius ocupats) i Índex de rotació (contractes temporals/treballadors amb contracte temporal) per comunitat autònoma (2001)

Comunitat autònoma	Actius ocupats	Treballadors temporals (milers )	Contractes temporals	Temporalitat	Índex de rotació
Andalusia	2500360	891,2	2,916.696	0,36	3,27
Aragó	495769	92	336.927	0,19	3,66
Astúries	382429	75,6	250.785	0,20	3,32
Balears	371962	89,5	356.163	0,24	3,98
Canàries	690456	229,7	574.784	0,33	2,50
Cantàbria	207409	42,1	134.334	0,20	3,19
Castella La Manxa	921650	169,3	524.857	0,18	3,10
Castella Lleó	646825	190,9	369.939	0,30	1,94
Catalunya	2815126	562,3	1,900.422	0,20	3,38
València	1715025	515,2	1,266.927	0,30	2,46
Extremadura	346697	105,3	348.205	0,30	3,31
Galícia	1035178	256,8	617.260	0,25	2,40
Madrid	2445701	391,3	1,597.480	0,16	4,08
Múrcia	480767	144,8	400.608	0,30	2,77
Navarra	242254	46,7	166.204	0,19	3,56
País Basc	870108	217,1	649.943	0,25	2,99
Rioja	117874	18	84.188	0,15	4,68
Total	16285590	4051,3	12,495.722	0,25	3,08

Font: INE, 2005b

## ÍNDEX DE TAULES

Núm.	Descripció	Pàgina
1	Estructura dels accidents: causes immediates i coadjuvants.	21
2	Nivells causals dels accidents de treball.	22
3	Models causals de les lesions per accident de treball.	23
4	Interaccions en el sistema IJME.	37
5	Tipologia dels estudis per a investigar les causes de les lesions dels accidents de treball.	40
6	Indicador estructural I62 Qualitat del treball: Índex anual de la taxa d'incidència d'accidents de treball mortals. Evolució de la taxa estandarditzada d'incidència d'accidents de treball per Estat Membre i any.	58
7	Accidents laborals mortals i taxa d'accidents laborals mortals cada 100000 treballadors en 17 països de l'OCDE, 1994.	59
8	Incidència de lesions per accident de treball (LAT) de naturalesa traumàtica esdevinguda durant la jornada de treball per 100.000 assalariats en 1992 i percentatge de canvi anual de la incidència entre 1992-2002 segons activitat econòmica, contracte, edat i sexe.	62
9	Fases de la investigació.	84
10	Criteris d'inclusió i exclusió de la mostra.	88
11	Durada de la situació d'IT dels AT en funció del grau declarat de la lesió.	89
12	Estructura de la base de dades amb dades anonimitzades per a l'estudi dels accidents de treball amb baixa any 2001.	95
13	Variables de l'anàlisi ecològica dels ATM.	107
14	Variables incloses en l'anàlisi de casos i controls i categoria de referència.	109
15	Descripció de la mostra.	119

16	APVP, taxa d'APVP estandarditzada per sector econòmic i mitjana d'APVP per comunitats autònomes (2001).	128
17	Raons d'APVP (RAPVP) i els seus intervals de confiança al 95% (IC95) per comunitat autònoma, segons sectors principals d'activitat econòmica: agricultura i pesca (2001).	129
18	Raons d'APVP (RAPVP) i els seus intervals de confiança al 95% (IC95) per comunitat autònoma, segons sectors principals d'activitat econòmica: indústria (2001).	130
19	Raons d'APVP (RAPVP) i els seus intervals de confiança al 95% (IC95) per comunitat autònoma, segons sectors principals d'activitat econòmica: construcció (2001).	131
20	Raons d'APVP (RAPVP) i els seus intervals de confiança al 95% (IC95) per comunitat autònoma, segons sectors principals d'activitat econòmica: serveis (2001).	132
21	Incidència d'ATM crua i Riscos relatius amb els respectius intervals de confiança al 95% per comunitat autònoma (2001).	134
22	Incidència d'AT crua per accidents no mortals i Riscos relatius amb els respectius intervals de confiança al 95% per comunitat autònoma (2001).	135
23	Incidència d'ATM estandarditzada per sector econòmic i Riscos relatius amb els respectius intervals de confiança al 95% per comunitat autònoma (2001).	137
24	Incidència d'AT no mortals estandarditzada per sector econòmic i Riscos relatius amb els respectius intervals de confiança al 95% per comunitat autònoma (2001).	138
25	Incidència i Riscos Relatius, crus i ajustats, dels ATM per comunitat autònoma (2001).	139
26	Incidència i Riscos Relatius, crus i ajustats, dels AT no mortals per comunitat autònoma (2001).	140
27	Incidència d'AT mortals i no mortals per sector econòmic, Risc Relatiu (RR) i interval de confiança al 95% (IC95). Espanya, 2001.	142
28	Índexs de correlació de Spearman de la Incidència d'ATM estandarditzada per sector d'activitat econòmica (2001).	144



29	Índexs de correlació de Spearman de la Incidència d'AT no mortals estandarditzada per sector d'activitat econòmica (2001).	145
30	Comparació entre la forma de producció dels ATM i els AT lleus ( $\leq 70$ dies d'IT).	146
31	Comparació entre l'agent causal dels ATM i els AT lleus ( $\leq 70$ dies d'IT).	147
32	Comparació entre el tipus de lesió dels ATM i els AT lleus ( $\leq 70$ dies d'IT).	148
33	Comparació entre la part del cos lesionada dels ATM i els AT lleus ( $\leq 70$ dies d'IT).	148
34	Comparació entre la forma de producció dels ATM i els AT greus ( $> 70$ dies d'IT).	149
35	Comparació entre l'agent causal dels ATM i els AT greus ( $> 70$ dies d'IT).	150
36	Comparació entre el tipus de lesió dels ATM i els AT greus ( $> 70$ dies d'IT).	150
37	Comparació entre la part del cos lesionada dels ATM i els AT greus ( $> 70$ dies d'IT).	151
38	OR crues. Casos= AT mortals, controls= AT lleus ( $\leq 70$ dies d'IT).	153
39	OR crues. Casos= AT mortals, controls= AT greus ( $> 70$ dies d'IT).	155
40	Anàlisi estratificada per edat entre ATM i la categoria professional de treballadors no especialitzats.	158
41	Anàlisi de regressió logística. Model saturat inicial.	160
42	OR ajustades amb exclusió de l'edat, el gènere i l'activitat econòmica.	162
43	Anàlisi de regressió logística. Model final.	165
44	Anàlisi discriminant. Variables introduïdes en l'equació. Variable dependent amb tres categories.	168
45	Anàlisi discriminant. Matriu d'estructura. Correlacions intragrup combinades entre les variables discriminants i les funcions discriminants canòniques tipificades. Variable dependent amb tres categories.	169

46	Anàlisi discriminant. Funcions en els centroides dels grups. Variable dependent amb tres categories.	170
47	Anàlisi discriminant. Variables introduïdes en l'equació. Variable dependent dicotòmica.	171
48	Anàlisi discriminant. Matriu d'estructura. Correlacions intragrup combinades entre les variables discriminants i les funcions discriminants canòniques tipificades. Variable dependent dicotòmica.	172
49	Anàlisi discriminant. Coeficients de la funció discriminant.	173
50	Anàlisi discriminant. Resultats de la classificació.	174
51	Matriu de Haddon.	229
52	Matriu de Haddon tridimensional adaptada als ATM.	243

## ÍNDIX DE FIGURES

Núm.	Descripció	Pàgina
1	Esquema general de la investigació biomèdica sobre el control dels accidents.	44
2	Evolució dels accidents de treball mortals a Espanya, 1997-2003.	54
3	Evolució dels accidents de treball amb baixa a Espanya, 1997-2003.	55
4	Taxa d'incidència d'accidents de treball mortals per edat. EU-15, 1996-2001.	61
5	Anàlisi discriminant. Mapa de punts.	170
6	Matriu de Haddon tridimensional.	231

