

## **Determinantes de la siniestralidad laboral**

**Inmaculada García**, *Universidad de Zaragoza*

**Victor Manuel Montuenga**, *Universidad de La Rioja*

Este documento de trabajo forma parte de la primera convocatoria de proyectos de investigación sobre economía aragonesa de FUNDEAR (2003).

**Documento de Trabajo nº 8/04**

Este trabajo, así como una versión ampliada del mismo, puede consultarse en la página web de FUNDEAR:

<http://www.fundear.es>

**Edita:** Fundación Economía Aragonesa FUNDEAR

**Impresión:** INO Reproducciones S.A.

**ISSN:** 1696-5493

**D.L.:** Z-813-2003

© de la edición, Fundación Economía Aragonesa, 2004

© del texto, los autores, 2004

La serie Documentos de Trabajo que edita FUNDEAR, incluye avances y resultados de los trabajos de investigación elaborados como parte de los programas y proyectos en curso. Las opiniones vertidas son responsabilidad de los autores. Se autoriza la reproducción parcial para fines docentes o sin ánimo de lucro, siempre que se cite la fuente.

## **Resumen**

En los últimos años se ha prestado atención a resolver el problema de la siniestralidad laboral con la aprobación en 1995 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales pero la tendencia de los accidentes laborales no ha cambiado. El objetivo de este trabajo es presentar evidencia sobre los determinantes de la siniestralidad laboral en los trabajadores españoles, prestando una atención especial a los aragoneses. El estudio se divide en dos partes. La primera estudia la siniestralidad laboral en España, utilizando una metodología de datos de panel. Los resultados indican que existe una relación entre los diferentes tipos de accidentes y la temporalidad, la contratación mediante empresas de trabajo temporal, la existencia de turnos de trabajo, la antigüedad de la empresa y el sistema de prevención. La segunda parte se centra en los accidentes de trabajo en Aragón, estudiando de forma descriptiva los diferentes tipos de accidentes y realizando un análisis econométrico de los factores que influyen en su gravedad. Los datos proceden de los partes de accidentes en Aragón registrados en los años 1998 a 2002. Los resultados indican que las medidas preventivas deben ser específicas hacia el grupo de conductores, que sería conveniente la aplicación de jornadas más reducidas a los trabajadores de más edad, la formación de prevención a los trabajadores más jóvenes y la concienciación de los riesgos para prevenir los accidentes.

**Palabras clave:** Siniestralidad laboral, prevención accidentes.

**Código JEL:** J28

## **Abstract**

In recent years, much attention has been paid to resolving the problem of labour accidents with the 1995 law dealing with labour risk prevention, but the trend in, labour accidents has not changed. This paper aims to present evidence about the determinants of labour accidents determinants in Spain, giving special emphasis to Aragon. The study is divided into two parts. The first uses panel data to study labour accidents in Spain. The results show that there is a relationship between labour accidents and temporary work, recruitment by a temp agency, the existence of shifts, the age of the enterprise, and the system of prevention in each case. The second part focuses on labour accidents in Aragon, studying their typology, and presenting an econometrical analysis of factors that affect their seriousness. The data come from the accident reports registered from 1998 to 2002. Results show that prevention measures should be specifically directed at drivers, reducing working hours of the oldest workers, training young workers in prevention and increasing awareness of the risks in order to prevent accidents.

**Key words:** labour accidents, prevention.

**JEL Classification:** J28



# ÍNDICE

Nº pág.

|  |    |
|--|----|
| <b>Introducción</b> .....  | 9  |
| <b>Parte I. Determinantes de la siniestralidad laboral en España</b> .....                                 | 13 |
| <b>1. Definición y fuentes de datos</b> .....  | 13 |
| 1.1 Definición.....  | 13 |
| 1.2 Fuentes de datos.....  | 14 |
| <b>2. Antecedentes en la literatura económica</b> .....  | 15 |
| <b>3. Estudio descriptivo</b> .....  | 18 |
| <b>4. Análisis empírico</b> .....  | 20 |
| <b>5. Resultados</b> .....   | 22 |
| <b>6. Conclusiones</b> .....   | 23 |
| <b>Apéndice I</b> .....  | 24 |
| <b>Parte II. La siniestralidad laboral en Aragón</b> .....   | 31 |
| <b>1. Datos</b> .....  | 31 |
| <b>2. Análisis Descriptivo</b> .....   | 32 |
| 2.1 Accidentes de trabajo.....   | 32 |
| 2.2 Proporción de accidentes graves y mortales y total de accidentes.....                                  | 34 |
| <b>3. Análisis econométrico de los factores que influyen sobre la<br/>gravedad de los accidentes</b> ..... | 36 |
| 3.1 Modelo probit ordenado.....  | 36 |
| 3.2 Variables y resultados .....   | 36 |
| <b>4. Conclusiones</b> .....   | 45 |
| <b>Apéndice II</b> .....   | 47 |
| <b>Bibliografía</b> .....  | 61 |



# ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICOS

Nº pág.

|   |    |
|---|----|
| <b>Apéndice I. Determinantes de la siniestralidad laboral en España</b> .....   | 24 |
| Gráfico 1 Índice de accidentes en jornada de trabajo .....  | 24 |
| Gráfico 2 Índice de accidentes leves .....  | 24 |
| Gráfico 3 Índice de accidentes graves .....   | 24 |
| Gráfico 4 Índice de accidentes mortales .....   | 24 |
| Gráfico 5 Índice de enfermedades profesionales .....  | 24 |
| Gráfico 6 Accidentes en jornada de trabajo .....  | 25 |
| Gráfico 7 Accidentes leves en jornada de trabajo.....   | 25 |
| Gráfico 8 Accidentes graves en jornada de trabajo .....   | 25 |
| Gráfico 9 Accidentes mortales en jornada de trabajo .....   | 25 |
| Gráfico 10 Enfermedades profesionales .....   | 26 |
| Gráfico 11 Proporción de trabajadores temporales .....  | 26 |
| Gráfico 12 Proporción de trabajadores que trabajan a turnos.....  | 26 |
| Gráfico 13 Proporción de empresas en las que el empresario asume la<br>actividad preventiva de los riesgos laborales .....  | 26 |
| Gráfico 14 Porcentaje de empresas en las que el empresario designa a trabajadores<br>para llevar a cabo la organización de las actividades preventivas de los riesgos<br>laborales .....        | 27 |
| Gráfico 15 Proporción de empresas que disponen de un servicio de prevención propio.....   | 27 |
| Gráfico 16 Proporción de empresas que recurren a un servicio de prevención ajeno<br>a la empresa.....   | 27 |
| Gráfico 17 Contratos de puesta a disposición de las empresas de trabajo temporal .....  | 27 |
| Gráfico 18 Horas extraordinarias .....  | 28 |
| Gráfico 19 Proporción de trabajadores temporales por ramas de actividad.....  | 28 |
| Gráfico 20 Contratos con empresas de trabajo temporal por ramas de actividad.....   | 28 |
| Gráfico 21 Accidentes en jornada de trabajo por mil trabajadores.....   | 28 |
| Gráfico 22 Accidentes leves por mil trabajadores .....  | 29 |
| Gráfico 23 Accidentes graves por rama de actividad .....  | 29 |
| Gráfico 24 Accidentes mortales por ramas de actividad .....   | 29 |
| Gráfico 25 Enfermedades profesionales por ramas de actividad.....   | 29 |
| Tabla 1 Estimaciones de los índices de accidentes en jornada de trabajo,<br>totales, leves, graves, mortales y enfermedades profesionales<br>con datos agregados por Comunidades Autónomas..... | 30 |
| Tabla 2 Estimaciones de los índices de accidentes en jornada de trabajo,<br>totales, leves, graves, mortales y enfermedades profesionales<br>con datos agregados por ramas de actividad .....   | 30 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Apéndice II. La siniestralidad laboral en Aragón</b> .....  | 47 |
| Gráfico 1 Índice de incidencia de accidentes .....   | 47 |
| Gráfico 2 Índice de incidencia de accidentes leves.....  | 47 |
| Gráfico 3 Índice de incidencia de accidentes graves .....  | 47 |
| Gráfico 4 Índice de incidencia de accidentes mortales .....  | 47 |
| Gráfico 5 Índice de incidencia de accidentes, por provincias.....  | 47 |
| Gráfico 6 Índice de incidencia de accidentes, por sexo .....   | 47 |
| Gráfico 7 Índice de incidencia de accidentes, por sector de actividad .....  | 48 |
| Gráfico 8 Índice de incidencia de accidentes, por sexo y edad.....   | 48 |
| Gráfico 9 Número de accidentes leves y edad. 1998-2002.....  | 48 |
| Gráfico 10 Número de accidentes graves, muy graves y mortales por edad. 1998-2002.....   | 48 |
| Gráfico 11 Índice de incidencias de accidentes leves por sexo y edad. 1998-2002 .....  | 49 |
| Gráfico 12 Índices de incidencia de accidentes graves, muy graves y Mortales, por<br>sexo y edad. 1998-2002 .....  | 49 |
| Gráfico 13 Total de accidentes y porcentaje de accidentes graves y Mortales en 2002,<br>por provincias .....   | 49 |
| Gráfico 14 Accidentes totales, graves y mortales en 2002, por sectores de actividad.....   | 49 |
| Gráfico 15 Accidentes graves, mortales y total en 2002, por ramas de actividad .....   | 50 |
| Gráfico 16 Accidentes graves, mortales y total en 2002, por edad y sexo.....   | 50 |
| Gráfico 17 Accidentes graves, mortales y total en 2002, por ocupación .....  | 50 |
| Gráfico 18 Accidentes graves, mortales y total en 2002, por tipo de contrato .....   | 50 |
| Gráfico 19 Accidentes graves, mortales y total en 2002, por tamaño de<br>la empresa.....   | 51 |
| Gráfico 20 Accidentes graves, mortales y total en 2002, por día de la semana.....  | 51 |
| Gráfico 21 Accidentes graves, mortales y total en 2002, por hora del día .....   | 51 |
| Gráfico 22 Accidentes graves, mortales y total en 2002, por hora de trabajo .....  | 51 |
| Gráfico 23 Accidentes graves, mortales y total en 2002, por forma del accidente.....   | 52 |
| Gráfico 24 Accidentes graves, mortales y total en 2002, por descripción de la lesión.....  | 52 |
| Gráfico 25 Accidentes graves, mortales y total en 2002, por parte del cuerpo lesionada .....   | 52 |
| Gráfico 26 Accidentes graves, mortales y total en 2002, por tipo de régimen de la seguridad social .....   | 52 |
| Gráfico 27 Accidentes graves, mortales y total en 2002, por lugar del accidente .....  | 53 |
| Tabla 1 Índices de incidencia de accidentes leves, graves y mortales en los sectores<br>de actividad en el año 2002.....   | 53 |
| Tabla 2 Estimación de un modelo probit ordenado que indica, una vez ocurrido un accidente,<br>La probabilidad de que éste tenga una mayor gravedad. Total de la muestra .....      | 54 |
| Tabla 3 Estimación de un modelo probit ordenado que indica, una vez ocurrido un accidente,<br>La probabilidad de que éste tenga una mayor gravedad. Por tipo de contrato .....     | 55 |
| Tabla 4 Estimación de un modelo probit ordenado que indica, una vez ocurrido un accidente,<br>La probabilidad de que éste tenga una mayor gravedad. Por sexo.....                  | 56 |
| Tabla 5 Estimación de un modelo probit ordenado que indica, una vez ocurrido un accidente,<br>La probabilidad de que éste tenga una mayor gravedad. Por edad .....                 | 57 |
| Tabla 6 Estimación de un modelo probit ordenado que indica, una vez ocurrido un accidente,<br>La probabilidad de que éste tenga una mayor gravedad. Por sectores de actividad..... | 58 |
| Tabla 7 Estimación de un modelo probit ordenado que indica, una vez ocurrido un accidente,<br>La probabilidad de que éste tenga una mayor gravedad. Por provincias .....           | 59 |
| Tabla 8 Estimación de un modelo probit ordenado que indica, una vez ocurrido un accidente,<br>La probabilidad de que éste tenga una mayor gravedad. Por años .....                 | 60 |



## Introducción

En los últimos años ha aparecido una mayor sensibilidad hacia el problema de la siniestralidad laboral en las sociedades de los países avanzados. El fenómeno de la siniestralidad en el trabajo representa un gran daño individual en la persona que lo sufre, un perjuicio social en el entorno de la persona siniestrada y, a su vez, un deterioro económico porque supone la ausencia o imposibilidad de ejercer un factor productivo su actividad. Es por ello que el estudio de la siniestralidad desde un punto de vista económico es de una gran importancia como complemento a otras perspectivas psicológicas, sociológicas y legales. Este estudio es particularmente relevante en el caso español por los altos niveles de siniestralidad que en él se observan. Así, en España cada día mueren 3 personas por accidente de trabajo, siendo el riesgo de morir de esta forma entre 4 y 5 veces superior al de Gran Bretaña o Suecia.<sup>1</sup> Para hacernos una idea de la magnitud económica de los accidentes laborales en España, basta con algunos indicadores sencillos. Así, los gastos que ocasionan los accidentes de trabajo se aproximan al 1% del PIB. Por otra parte, el impacto de estos accidentes en las jornadas no trabajadas es superior al de los gastos que generan las jornadas de huelga.

En el caso español, el aumento de la sensibilidad respecto a la siniestralidad laboral ha dado lugar a la aprobación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL) de 8 de noviembre del año 1995. La aprobación de esta ley fue el inicio de una serie de esfuerzos para intentar reducir los accidentes de trabajo. Con la aprobación de un conjunto de Reales Decretos, que han contribuido al desarrollo reglamentario de dicha ley, se ha hecho énfasis en multitud de medidas de formación, información, divulgación e investigación, que tienen como finalidad conseguir un cambio de actitudes y comportamientos por parte de empresarios y trabajadores, ya que se pretende cambiar la cultura preventiva de nuestro país y no limitarse solamente a establecer una serie de derechos, obligaciones y responsabilidades.<sup>2</sup>

Sin embargo, tras la aprobación de la ley citada,<sup>3</sup> no se han detectado cambios importantes en la evolución de la siniestralidad, lo que induce a pensar que, para que la ley tenga el efecto deseado, es necesario, además de su aprobación y aplicación, un cambio cultural que conceda más importancia a la necesidad de prevenir las situaciones de riesgo de sufrir accidentes en el puesto de trabajo. En nuestro país se da la paradoja de que, a pesar de que la legislación laboral española es una de las más completas y avanzadas de la Unión

---

<sup>1</sup> No obstante, es necesario tener en cuenta que en España son considerados accidentes de trabajo algunos que no lo son en otros países, como los accidentes ocurridos en el trayecto desde el domicilio hasta el trabajo y los accidentes no traumáticos o por causas naturales, que constituyen una proporción no desdeñable de la mortalidad atribuida a los accidentes de trabajo (ver Plasencia y Moncada, 1999).

<sup>2</sup> En un trabajo de Zimmermann et al., (1996) se pone de manifiesto que las actividades preventivas eran escasas antes de la implantación de la LPRL. En particular, con datos de la Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo de 1993, menos del 12% de las empresas realizaron estudios de riesgos de accidentes y/o enfermedades profesionales. Véase también Alonso (2002).

<sup>3</sup> El aspecto más tratado en esta ley fue la regulación de los Servicios de Prevención en las empresas.

Europea, no ha sido suficiente hasta el momento para rebajar los índices de siniestralidad hasta la media europea.<sup>4</sup>

Desde que se produjo el traspaso de las competencias en materia de Seguridad e Higiene a las comunidades, el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo no desempeña una labor específica directa. La mayor parte de sus actividades se concentran en la elaboración de estudios e investigaciones, y en la realización de actividades de promoción y divulgación. Sin embargo, llama la atención que no tenga atribuida ninguna función coordinadora respecto a las distintas iniciativas autonómicas. Las comunidades autónomas llevan a cabo sus propias actividades con una organización y asignación de recursos específica que varía en cada una de ellas, lo que acarrea ventajas e inconvenientes. Es por ello que las diferencias entre CCAA se explican más por la importancia política otorgada en cada autonomía a la problemática de la seguridad e higiene en el trabajo que a la incidencia en cada región del problema de la siniestralidad laboral. Así, las administraciones laborales de algunas comunidades autónomas están desarrollando varias actividades en este ámbito. Están ejecutando programas de visitas, normalmente más a iniciativa propia que de la empresa (el Proyecto 677 de Aragón y el Plan de Implantación de la LPRL en Navarra son una muestra).

Además de la Administración Central del Estado y de las Comunidades Autónomas, una de las instituciones que siguen más de cerca el fenómeno de la siniestralidad laboral es la de los sindicatos. La actividad de éstos en materia de prevención de riesgos laborales presenta varias facetas. Entre ellas se debería destacar sus apariciones ante la opinión pública para dar cuenta de sus propios datos sobre siniestralidad laboral y la movilización activa de los propios trabajadores. Así, las organizaciones sindicales son una de las causas del mantenimiento en primer plano del papel sancionador de la Inspección. Sus campañas informativas, a nivel nacional y autonómico, sobre el aumento de la siniestralidad y sobre la vinculación entre siniestralidad y precariedad laboral actúan como mecanismo de presión sobre la Administración para intensificar la vigilancia.

En Aragón, desde el mes de mayo de 1995, la Comunidad Autónoma ha asumido prácticamente la competencia total de ejecución de la legislación laboral y se ha ocupado activamente de la siniestralidad laboral.<sup>5</sup> Una vez asumidas por la Comunidad Autónoma de Aragón las competencias en materia de ejecución de la legislación laboral y Gabinetes Técnicos de Seguridad e Higiene en el Trabajo, a ella le corresponden dos actividades básicas de la Ley de Prevención. En primer lugar, la promoción de la prevención desarrollada fundamentalmente por los Gabinetes Técnicos de Seguridad e Higiene, una de cuyas actividades más importantes es la formación. A éstos les corresponde igualmente, el análisis e investigación de las causas y factores determinantes de los accidentes de trabajo

---

<sup>4</sup> Véanse el trabajo de Nieto (1998) y las conclusiones reflejadas en el monográfico de Cuadernos de Relaciones Laborales (1999).

<sup>5</sup> En 1998 la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo aprobó el Plan de Acción contra la Siniestralidad, de carácter global. Esta Comisión, a la luz de los buenos resultados obtenidos en la Comunidad Autónoma de Aragón con el Plan 677, encomendó en el año 2000 al resto de comunidades desarrollar sus propios planes de actuación selectiva, a imagen del aragonés.

y enfermedades profesionales, proponiendo las medidas correctoras que procedieren. En segundo lugar, el control y, en su caso, sanción por el incumplimiento de las normas. Los funcionarios de la Inspección de Trabajo (que tiene atribuido el control de cumplimiento de estas normas, y, en su caso, la propuesta de sanción al infractor) no han sido transferidos pero en esa materia trabajan bajo la dependencia funcional de la Administración de la Comunidad Autónoma.

El Proyecto 677 fue un programa desarrollado por el Servicio Aragonés de Seguridad e Higiene para reducir el nivel de siniestralidad en las empresas aragonesas. Durante el primer año de funcionamiento del programa el número de accidentes durante la jornada laboral con baja se ha reducido en un 24%, y ello a pesar de que en el mismo periodo se ha producido un aumento del 7% en la población ocupada en la región. Uno de los factores que ha contribuido al éxito de la iniciativa ha sido la elaboración y posterior utilización de estadísticas desagregadas muy detalladas sobre la siniestralidad registrada. En la mayoría de los casos, los empresarios que formaron parte del grupo 677 no sabían que las tasas medias de accidentes laborales en su sector de actividad eran sensiblemente inferiores a las de sus empresas. Así, el registro estadístico de la situación existente provoca su sensibilización, un deseo de mejorar la imagen de la empresa y un cambio de actitud con respecto a la problemática de la prevención de riesgos laborales. La cooperación de otros agentes ha sido también importante. Las mutuas fueron informadas de las empresas afiliadas que participaban en el programa. Asimismo las asociaciones empresariales prestaron su apoyo organizando reuniones preliminares para explicar el programa y facilitando, con ello, los primeros contactos con las empresas elegidas. Finalmente, la inspección intensificó la vigilancia sobre las pocas empresas en las que los problemas persistieron.

Los programas establecidos en Aragón<sup>6</sup> y la mejor situación de esta Comunidad Autónoma respecto al resto del país no deben ocultar las elevadas cifras de accidentes todavía existentes. Así, en la década de los noventa hubo un aumento de la accidentalidad tanto española como aragonesa, que ha venido derivada tanto por el aumento del número de ocupados como por el incremento de la incidencia de los accidentes. La incidencia media durante la década en Aragón fue de 57 accidentes por cada 1000 trabajadores (7 accidentes menos que la media española). A pesar de estos datos negativos, se pueden apreciar elementos esperanzadores en los últimos años de la década, en los cuales se lograron frenar las tasa de incremento de la accidentalidad.

Establecido el marco general del problema de la siniestralidad laboral, conviene presentar, aunque sea de forma sucinta los contenidos del trabajo que aquí se va a llevar a cabo. Por un lado, es sabido que la seguridad en el trabajo ha sido objeto de competencias

---

<sup>6</sup> La Dirección General de Trabajo del Gobierno de Aragón puso en marcha en 1999 el programa Aragón, que se realiza anualmente en nuestra región sobre las empresas con mayor siniestralidad, las cuales redujeron su siniestralidad un 25% en 1999 y un 28% en el 2000. El otro programa en curso es el de Objetivo cero accidentes de trabajo, de incorporación voluntaria para todas las empresas y consistente en una metodología que implica a la empresa y a sus trabajadores y que tiene como objetivo la disminución de los accidentes (Consejo Económico y Social de Aragón, 2000 y varios años).

transferidas a las distintas comunidades autónomas, lo que ha generado una desigual legislación en cada una de ellas. Es interesante, por tanto, el análisis de las comunidades autónomas, y también la desigual distribución de la siniestralidad laboral por ramas de actividad, ya que algunas de ellas son más proclives a la generación de accidentes de trabajo (como puede ser el de la construcción), y a su vez pueden influir en la dispersión regional, dada la especialización relativa que cada comunidad puede tener en ciertos sectores productivos.

No obstante, la mera relación del número de accidentes de trabajo o de afectados por enfermedades profesionales no implica un mayor control y una capacidad de reducción, por lo que es igualmente relevante investigar la relación de causalidad entre diversos aspectos que configuran las condiciones de trabajo y el fenómeno de la siniestralidad laboral. La creencia habitual es que la precariedad y temporalidad en el trabajo puede favorecer la aparición de accidentes de trabajo, aunque no hay amplia evidencia que lo confirme puesto que muchas situaciones pueden estar contaminadas por otras características como el nivel estudios del trabajador o la experiencia en el puesto de trabajo. Es por ello que multitud de condicionantes deben ser tenidos en cuenta simultáneamente, lo cual no siempre es fácil por la escasa dimensión temporal de los datos disponibles.

El objetivo de la primera parte del proyecto de investigación es presentar evidencia acerca de los determinantes de la siniestralidad laboral en el caso español, prestando atención a su distribución geográfica y por rama de actividad. Para ello, se llevará a cabo una estimación mediante un panel de datos construido a partir de la información sobre accidentes extraída de las Estadísticas de Accidentes de Trabajo del Ministerio de Asuntos Sociales. Aunque la dimensión temporal es reducida, la consideración de las diversas regiones o ramas de actividad permite aprovechar la metodología del panel para intentar encontrar patrones comunes en el comportamiento nacional de los factores que afectan al grado de siniestralidad laboral.

En segunda instancia, hemos pretendido llevar a cabo un análisis más exhaustivo del caso aragonés, objetivo principal del proyecto de investigación realizado. En este sentido, además de un análisis descriptivo de los accidentes que han tenido lugar en Aragón a lo largo de los últimos años, también hemos abordado los factores que influyen en que un accidente sea grave o mortal.

En la realización del trabajo, el sindicato Comisiones Obreras nos ayudó a encontrar datos y nos dirigió al ISSLA, donde nos proporcionaron toda la información sobre los accidentes de trabajo en Aragón en los años 1998 a 2002. Además, la primera parte del estudio fue presentada el 27 de mayo en un seminario organizado por el Departamento de Economía e Historia Económica de la Universidad de Salamanca, que nos permitió beneficiarnos de los comentarios de los asistentes al mismo.

## **PARTE I**

### **DETERMINANTES DE LA SINIESTRALIDAD LABORAL EN ESPAÑA**

La primera parte del estudio se centra, como ya se ha avanzado en la introducción, en el estudio de los accidentes de trabajo en España por Comunidades Autónomas y ramas de actividad con los datos proporcionados por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Las características de la información sobre accidentes requiere que éstos se estudien a través de los índices de incidencia. La ausencia de un grupo de control impide el estudio de los accidentes de forma individual, que requeriría la información sobre los trabajadores que no han sufrido el accidente.

El análisis consta de una parte descriptiva y una parte econométrica que pretende investigar el papel que cada característica tiene en la generación de los accidentes. Esta parte econométrica se desarrolla utilizando técnicas de datos de panel.

La estructura de esta parte es como sigue. La siguiente sección establece los conceptos legales y el marco normativo donde se encuadra el fenómeno de la siniestralidad laboral haciendo referencia a las fuentes estadísticas utilizadas. Asimismo, se mencionarán unos antecedentes sobre la literatura, nada abundante, que abordan este problema y se presentará un estudio descriptivo para las diversas regiones y ramas de actividad. La tercera sección se dedica al análisis empírico en el que se detallarán las especificaciones que se van a utilizar, no sin antes argumentar las variables, tanto dependientes como independientes, que participan en las estimaciones. La cuarta sección recoge un análisis de los resultados obtenidos, estableciendo las pautas comunes para el comportamiento de la siniestralidad laboral en el plano nacional. Finalmente la sección de conclusiones resume los principales hallazgos del artículo.

## **1. Definición y Fuentes de Datos**

### **1.1 Definición**

Llegados a este punto, se hace necesario definir con más precisión el concepto de siniestralidad laboral, de modo que se pueda analizar su impacto en el mercado de trabajo español. La siniestralidad laboral hace referencia a dos términos: accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, cuya identificación y medida presenta problemas bastante diferentes. En el primer caso nos encontramos ante un efecto directo, claramente identificable, mientras que en el segundo la relación causal entre condiciones de trabajo y enfermedad puede ser, en muchos ocasiones, de naturaleza indirecta o producirse con retardo después de un determinado periodo de exposición al riesgo o al agente causante.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> Fuente: RD 1/1994 20 junio. Texto refundido de la Ley General de la SS, BOE de 29 junio 1994 (capítulo III, sección 1ª, artículos 115, 116). Se considerará que constituyen enfermedad común las alteraciones de la salud que no tengan la condición de accidentes de trabajo ni de enfermedades profesionales, conforme a lo dispuesto, respectivamente, en los apartados 2.e), f) y g) del artículo 115 y en el artículo 116.

Estos conceptos se definen legalmente de la siguiente manera. Accidente de trabajo: Toda lesión corporal que sufre un trabajador por cuenta ajena con ocasión y como consecuencia de su trabajo, tanto en el trayecto de su domicilio al centro de trabajo y viceversa (*in itinere*) como dentro de éste. Todos estos accidentes de trabajo se clasifican a su vez en leves, graves, muy graves o mortales. El problema para la catalogación de los accidentes reside en la recogida de los datos ya que la gravedad del accidente la establece quien rellena el parte de accidente, el cual no es siempre un profesional de la salud. Este hecho puede estar distorsionando la clasificación de los accidentes según su gravedad, si bien no es posible conocer la magnitud ni la dirección del sesgo. Enfermedad profesional: La contraída a consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena en aquellas actividades, especificadas por las disposiciones de aplicación y desarrollo de esta Ley. Además, debe estar provocada por la acción de los elementos o sustancias indicados para cada enfermedad profesional (también establecidos en dichas disposiciones).

Una vez delimitado qué se entiende por el concepto amplio de siniestralidad laboral es posible mostrar algunos datos de la economía española. En los Gráficos 1 a 5 se muestra la evolución temporal de diferentes índices de accidentes y enfermedades profesionales desde 1989 hasta 2001. El Gráfico 1 muestra el índice de accidentes en jornada de trabajo por 100000 trabajadores, y en él se puede observar una tendencia creciente desde el año 1993, con una ligera disminución en el año 2001. El total de accidentes en jornada de trabajo se compone de la suma de los accidentes leves, graves y mortales, que aparecen en los tres gráficos siguientes. Se puede observar que la tendencia creciente del total de accidentes se debe al aumento de los accidentes leves, siendo decrecientes los graves y mortales. En esta evolución no se aprecia ningún efecto de la LPRL en los años posteriores a su aprobación, siendo las tendencias las mismas salvo en el caso de los accidentes leves en el año 2001. En el Gráfico 5 se muestra el índice de enfermedades profesionales, en el cual aparece una tendencia claramente creciente, motivada por la mayor catalogación de enfermedades como profesionales y cuya causalidad estudiamos posteriormente.

## **1.2 Fuentes de datos**

Cuando hablamos de herramientas de evaluación, disponemos básicamente de dos: la Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo y el Sistema de Notificación de Accidentes de Trabajo. En el primer caso se trata de una herramienta específicamente diseñada para evaluar las condiciones de trabajo y desarrollada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Por lo tanto, sus resultados reflejan directamente el grado de seguridad y salud en el trabajo que existe en las empresas. En el segundo caso, el Sistema de Notificación de Accidentes de Trabajo tiene su origen, no en el sistema preventivo, sino en nuestro sistema de aseguramiento, por lo que incluye tanto accidentes de trabajo que tienen su origen en deficiencias preventivas como accidentes de trabajo de naturaleza exclusivamente legal (ver Maqueda et al., 2001). Es necesario tener en cuenta estos

aspectos a la hora de interpretar las estadísticas de siniestralidad para no llegar a conclusiones erróneas.

Los datos que utilizamos en este estudio proceden de las estadísticas de accidentes de trabajo del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Dicha estadística se elabora a partir del modelo oficial de parte de declaración de los accidentes de trabajo que, según la legislación vigente, debe cumplimentarse siempre que un trabajador por cuenta ajena sufra una lesión con motivo u ocasión del trabajo que realiza. El sujeto obligado a la notificación del accidente es el empresario en un modelo oficial. Se debe rellenar para todos los accidentes que produzcan lesiones, tanto si el accidente causa baja como si no.

Los datos de accidentalidad son acusados de sesgar a la baja el número real de accidentes (Castaño, 1993) y el subregistro resta fiabilidad a las cifras de enfermedades profesionales: aparecen muy pocos muertos en toda España por una enfermedad causada directamente por el trabajo, mientras que en la OCDE la mortalidad por enfermedades profesionales es mayor que la debida a accidentes laborales (Castaño, 1994). Es probable, sin embargo, que el número referido a enfermedades leves esté menos lejos de la realidad. Las explicaciones a este subregistro pueden ser varias: la información sobre estas enfermedades se recoge esencialmente con fines administrativos y no preventivos (pago de indemnizaciones al afectado) y la mayor parte de las enfermedades profesionales son atendidas por el sistema sanitario público, en lugar de por los servicios médicos de empresa, por lo que no se contabilizan como laborales por insuficiente formación especializada de los profesionales de la salud que los atienden (Castaño, 1994).

Respecto a otros países europeos, en España se consideran accidentes de trabajo los ocurridos en el trayecto del domicilio al trabajo, es decir, los “in itinere” y las enfermedades tales como infartos, derrames cerebrales, etc. siempre que tengan lugar dentro de la jornada laboral o durante el trayecto del domicilio al centro de trabajo. Estas enfermedades se catalogan como patologías no traumáticas.

## **2. Antecedentes en la literatura económica**

La siniestralidad laboral es la parte más visible de los daños a la salud de los trabajadores derivado de las condiciones de trabajo, toda vez que los datos sobre accidentes se registran de forma continuada por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. A pesar de ello, no abundan las investigaciones sobre este problema y, en todo caso, suelen ser estudios descriptivos en función de las variables sociodemográficas (género, edad, etc.) y laborales (sector económico, rama de actividad, etc.) clásicas.<sup>8</sup>

El inicio de los estudios sobre los accidentes de trabajo en España es reciente, siendo el problema fundamental la escasez de datos útiles para el análisis. A pesar de la multiplicidad

---

<sup>8</sup> Véanse los estudios llevados a cabo por investigadores del INSHT como, por ejemplo, Rodríguez (1988), Maqueda et al., (1997), de la Orden (2001), entre muchos otros. En el plano internacional la evidencia no es mucho mayor (una de las pioneras contribuciones es Wooden, 1990).

de las fuentes que aportan información sobre los accidentes, sus circunstancias y sus consecuencias en términos de morbilidad y discapacidad, las principales limitaciones informativas no han experimentado ningún cambio sustancial. Las fuentes de información sobre accidentes de trabajo y lesiones de ellas derivadas adolecen de un grave déficit de planificación estratégica en España, por lo menos desde la perspectiva de su utilidad para la salud pública, hecho probablemente relacionado con su origen y uso fundamental relacionado con el reconocimiento del derecho a prestaciones sociales. La ausencia de fuentes poblacionales más exhaustivas relativas a la medida de las discapacidades resultantes de las lesiones, hace imposible una adecuada cuantificación de la parte probablemente más costosa del problema: la de su impacto social o económico.

Asimismo, en el estudio de la siniestralidad laboral es importante disponer de información adicional, como el nivel educativo de los lesionados,<sup>9</sup> el número de horas trabajadas, la experiencia, la edad, el tamaño de la empresa,<sup>10</sup> etc. Con esta información se pueden detectar los factores que inciden sobre la siniestralidad, que es el primer paso para poder controlarlos.

Los estudios empíricos sobre accidentes de trabajo, como ya se ha apuntado anteriormente, son recientes y escasos, y en ninguno de ellos se analizan los casos concretos de las Comunidades Autónomas. El tema más estudiado es la relación de causalidad entre la temporalidad de la contratación y la probabilidad de sufrir un accidente.

Cronológicamente, el primero de los estudios es el de Castaño (1993), en el cual se lleva a cabo un análisis descriptivo muy concreto sobre accidentes laborales y se apunta una posible relación entre la temporalidad en el empleo y el riesgo de accidente laboral. Pita y Domínguez (1998) también abordan este tema. Analizan los factores que determinan la probabilidad de que ocurra un accidente laboral en una rama de actividad, y, en concreto, examinan el efecto de la temporalidad. Además, comprueban si una mayor probabilidad de sufrir un accidente está asociada con salarios sectoriales más elevados.<sup>11</sup> Sus resultados indican una relación entre temporalidad y accidentes, mientras que no encuentran evidencia de compensación salarial por realizar un trabajo con mayor riesgo de accidente.

Un análisis de la Segunda Encuesta Europea sobre Condiciones de Trabajo ha mostrado que, en comparación con los trabajadores permanentes, los empleados con contratos temporales están más expuestos a peores condiciones de trabajo (Letomeux, 1998). Asimismo, a igualdad de condiciones de trabajo, los trabajadores con contratos de duración limitada presentan más problemas de salud relacionados con el trabajo (Benavides et al.,

---

<sup>9</sup> Así se puede controlar el impacto de los accidentes en las desigualdades sociales, un aspecto que ya viene apuntado por las desigualdades observadas en su impacto territorial y que ha sido documentado internacionalmente.

<sup>10</sup> Las grandes empresas se pueden establecer en cualquier ambiente, prescindiendo de la sensibilidad preventiva que tenga, pero no ocurre así con las pequeñas y medianas empresas, en las que el ambiente que se vive es próximo al de la sociedad en su conjunto (en la pequeña y mediana empresa la cultura de la prevención apenas se ha puesto en marcha y es el reto que hay que superar para que la prevención de riesgos sea efectiva). En el estudio de los riesgos laborales es necesario distinguir entre grandes, medianas, pequeñas y micro-empresas, así como también entre los distintos sectores productivos, y también entre los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales.

<sup>11</sup> Este tema también es estudiado en Albert y Malo (1995).



1999). Por otra parte, algunos estudios descriptivos realizados en España y Francia han mostrado cómo los contratos temporales se encuentran asociados a tener al menos el doble de riesgo de padecer lesiones laborales a causa de accidentes (Boix et al., 1997). Los trabajos de Benavides y Benach (1999); Benavides et al., (2000) y Paoli et al., (2000) encuentran para el conjunto de la UE que cierto tipos de dolencias y un sentimiento de insatisfacción con el trabajo está relacionado con el empleo precario.

La preocupación por la elevada siniestralidad llevó en el año 2001 a la presentación del Informe Durán, coordinado por el Presidente del consejo Económico y Social de España. El informe rechaza las tesis que atribuyen el aumento sostenido de la siniestralidad al crecimiento económico o a la temporalidad, y descarta que una eventual reducción de la temporalidad fuese capaz, por sí sola, de reducir sustancialmente el riesgo de accidentes de trabajo. Además, apunta como variables con incidencia clara sobre el aumento de la siniestralidad: a) la segmentación (polarización por cualificación) del mercado de trabajo, para la cual se proponen medidas formativas; b) la concentración del riesgo en algunas actividades, por lo que se proponen estrategias selectivas en determinados ámbitos para reducirlo; c) la segmentación del tejido empresarial, entre empresas dominantes y otras subordinadas, con poca capacidad para mejorar sus condiciones de trabajo, para lo cual se recomienda una atención especial a las subcontratas y al recurso a las Empresas de Trabajo Temporal (ETT).

En este sentido la relación entre precariedad laboral y siniestralidad es una cuestión altamente debatida. Así, ante las conclusiones extraídas en el informe Durán existen numerosas referencias que señalan la existencia de un efecto positivo de la precariedad en el número de accidentes (Boix et al., 1997, 1998, Dooley et al., 1996, Letourneux, 1998, Bilbao, 1999<sup>12</sup>).

En el trabajo de Amuedo-Dorantes (2002), utilizando datos de la Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo de 1997, el resultado más destacable es que los trabajadores españoles temporales tienen peores condiciones de trabajo que los fijos. Sin embargo, después de controlar por las condiciones laborales, el tipo de contrato parece tener sólo un efecto mínimo en la probabilidad de tener un accidente. En Guadalupe (2003), con datos de la Estadística de Accidentes Laborales para el periodo 1989-98, se señala que si se tienen en cuenta la influencia de ciertos sesgos (la existencia de riesgo moral, los efectos de declarar las lesiones y los sesgos de selección y habilidad), el efecto es bastante importante, en torno a 5 puntos porcentuales, concluyendo que existe una influencia destacable de ser contratado temporal.

Hernanz y Toharia (2003), utilizando los microdatos del módulo *ad hoc* de accidentes y enfermedades laborales del segundo trimestre de la EPA de 1999, llegan a la conclusión de que, la siniestralidad laboral parece estar más relacionada con las características del puesto que ocupa el trabajador que con el tipo de contrato que tiene.

---

<sup>12</sup> Una revisión de esta literatura puede verse en Amable y Benach (2000).

En resumen, la literatura previa no ha alcanzado una conclusión unánime acerca de la existencia de una relación causal entre la temporalidad en el empleo y la accidentalidad en el trabajo.

Otra parte de la literatura se ha centrado en el estudio de la importancia de la prevención. Así, Lawlor et al. (1999) analiza la experiencia en varias comunidades autónomas con diferentes medidas adoptadas. En este trabajo se llega a la conclusión de que la concentración de la actuación por parte de la administración en las empresas con mayor nivel de siniestralidad, como es el caso del Plan 677 en Aragón, el acercamiento físico a las PYMES, la colaboración de varios agentes en un mismo proyecto y la concentración de las acciones de varios agentes en un solo lugar, favorecen la reducción de la siniestralidad.

Además, los sindicatos (véase el Informe sobre Siniestralidad Laboral de las Juventudes de UGT, 2002) proclaman que la mayor flexibilidad del mercado de trabajo favorece el aumento de la siniestralidad laboral. En particular, la precariedad laboral (la temporalidad, la subcontratación, las ETT y el pequeño tamaño de la empresa, predominan las PYMES) hace que se incremente la externalización de las tareas preventivas y que al ser empresas pequeñas se tengan menos medios para prevenir accidentes y se recurra más a contratos temporales con una alta rotación.

La no consideración hasta fechas recientes de la incidencia de la siniestralidad laboral y la prevención de riesgos laborales en la cuentas y decisiones empresariales, hace que nos situemos ante una cuestión en la que se dan importantes costes “ocultos”. Si a esto se le une la ausencia de un verdadero mercado de la seguridad en el trabajo, nos encontramos en el ámbito de los fallos del mercado y de las externalidades, lo que nos lleva a los problemas que se derivan del suministro de determinados bienes públicos y de la regulación. El tratamiento de estas cuestiones nos conduciría al difícil campo del análisis coste-beneficio y a cuestiones tales como ¿cuánto vale una vida humana? Algunos artículos han abordado el tema de los costes, como Narocki-Flaminman (1999), Brody et al., 1990, Charbonnier, 1996 o Pham, 1988).

### **3. Estudio descriptivo**

Nuestro análisis se lleva a cabo en dos dimensiones, con dos tipos de información diferente: por comunidades autónomas y por ramas de actividad. Los datos sobre accidentes y enfermedades profesionales proceden de las Estadísticas de Accidentes de Trabajo. Además utilizamos otras fuentes de información como la Encuesta de Población Activa, para obtener la distribución de trabajadores por sexo, edad y nivel educativo, y la Encuesta de Coyuntura Laboral, que nos proporciona información acerca de diferentes aspectos de las empresas, por comunidades autónomas y ramas de actividad. De esta encuesta tomamos las variables que nos indican la proporción de trabajadores que son temporales, las horas extraordinarias que realizan los trabajadores, la antigüedad de las empresas, sus sistemas de organización de la prevención de riesgos laborales, etc.

Los datos sobre accidentes de trabajo y enfermedades profesionales son divididos por el número de trabajadores de cada comunidad autónoma o rama de actividad, de forma que obtenemos un índice de incidencia que permite que esta magnitud sea comparables entre las diferentes categorías o grupos considerados.

Antes de realizar las estimaciones econométricas observamos los valores que toman algunas de las variables que vamos a estudiar. Comenzando por las comunidades autónomas, en los Gráficos 6 a 11 observamos los índices de incidencia de los diferentes accidentes de trabajo y enfermedades profesionales en cada Comunidad Autónoma en los años 1997 a 2001. Observamos que Murcia es la comunidad con más accidentes por trabajador, siendo Madrid la que menos accidentes presenta, seguida de Aragón. El patrón de accidentes leves es parecido, siendo distinto en los accidentes graves y mortales. En los accidentes graves destacan los altos valores de Galicia, Cantabria, Andalucía y la Comunidad Valenciana, mientras que los menores corresponden a Cataluña, Canarias y Madrid. Respecto a los accidentes mortales, los mayores valores corresponden a la Comunidad Valenciana, Cantabria, Asturias y La Rioja, mientras que los menores se dan en Baleares y Madrid. Si observamos las enfermedades profesionales, destaca ampliamente Navarra, seguida de Asturias, mientras que los menores niveles son para la Comunidad de Madrid.

Los gráficos 12 a 18 muestran los valores de algunas variables interesantes. En el Gráfico 12 aparece la proporción de trabajadores temporales. Las mayores proporciones de trabajadores temporales se dan en Andalucía, Canarias, Galicia, Comunidad Valenciana y Murcia, mientras que Madrid es la comunidad con menor trabajo temporal. En el Gráfico 13 destaca Murcia, seguida del País Vasco, como la comunidad en la que hay mayor proporción de trabajos a turnos. Los Gráficos 14 a 17 muestran la evolución en la organización de las actividades de prevención de las empresas. Así, se observa el tránsito de ocuparse el propio empresario o los trabajadores de las actividades de prevención a recurrir a servicios de prevención, propios o ajenos, siendo más frecuente tener un servicio de prevención propio. Destacan Canarias, Galicia y Murcia por tener más del 60% de las empresas con servicio de prevención propio. Por último, en el Gráfico 18 Murcia se muestra claramente como la comunidad que utiliza mayor proporción de contratos de trabajo mediante empresas de trabajo temporal.

Podemos analizar brevemente las características más importantes de las variables de accidentes y de temporalidad para las ramas de actividad, que aparecen en los Gráficos 19 a 25. Los primeros cinco gráficos muestran los índices de incidencia de los accidentes y las enfermedades profesionales. Como era de esperar, destaca el alto número de accidentes en la rama de industria extractiva, seguida de la construcción, metalurgia, maquinaria y equipos mecánicos y la industria de la madera y el corcho. El patrón en los accidentes leves es muy parecido. Observando los accidentes graves, destacan los de la industria de la madera y corcho, seguidos de los de la construcción y maquinaria y equipo mecánico. Por último, en los mortales destaca ampliamente la industria extractiva, seguida del transporte y comunicaciones y después por la rama de construcción.

En el Gráfico 24 observamos en casi todas las ramas de actividad un descenso de la proporción de contratos temporales, siendo más alta la proporción en la rama 17 (construcción), seguida de la 19 (hostelería) y la 4 (industria del cuero y calzado). En el Gráfico 25 comprobamos el auge que ha habido en algunos sectores en contratación mediante empresas de trabajo temporal, sobre todo en los sectores de hostelería y metalurgia.

#### **4. Análisis empírico**

Los datos con los que se va a trabajar son proporciones sobre el total en cada una de las comunidades autónomas o sectores de actividad. Dado que la dimensión temporal es reducida (cinco años a lo sumo), vamos a tratar de aprovechar al máximo la sección cruzada para estimar con un panel de datos tanto expresado por regiones (17) como por sectores de actividad (25). Así, consideraremos que los diversos factores tienen un impacto común en el agregado español, y que las diferencias entre regiones o entre sectores vendrán recogidos únicamente por un efecto fijo. La elección del modelo de efectos fijos se debe a que estamos utilizando información de una muestra de 17 comunidades autónomas o de 25 ramas de actividad que configuran toda la población y no de extracciones aleatorias de ella. De este modo, al hacer inferencia la estamos condicionando a un comportamiento diferencial en cada uno de los individuos (regiones o sectores). La estimación por panel se demuestra superior a la agrupada ya que la imposición de comportamiento homogéneo (bien entre regiones, bien entre sectores) es fuertemente rechazada por los datos.

El primer problema estriba en utilizar el indicador adecuado para la siniestralidad laboral. Se ha señalado anteriormente que tanto los accidentes de trabajo como las enfermedades profesionales son contabilizados como manifestaciones de la siniestralidad, aunque ambas presentan dificultades. Así, la consideración de enfermedad profesional siempre es difícil de establecer y ya hemos hecho notar que las cifras que se obtienen para la economía española discrepan marcadamente con la de otros países europeos por la diferente catalogación. Por lo que se refiere a los accidentes de trabajo, éstos pueden darse “in itinere” o, los que se conocen como, en la jornada de trabajo. En otros países, sin embargo, el primer tipo no suele considerarse propiamente como accidente de trabajo. Es por todo ello que consideramos ambas posibilidades.

Dentro de los accidentes de trabajo ocurridos durante la jornada de trabajo, podemos distinguir entre leves, graves y mortales. En nuestro trabajo, disponemos de información para todas estas posibles mediciones de la siniestralidad laboral. Éstas han sido obtenidas de la Estadística de Accidentes de Trabajo del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (las cuales se elaboran a partir del Sistema de Notificación de Accidentes de Trabajo). Dado que estos datos vienen expresados en cantidades totales, hay que tener en cuenta el diferente número de trabajadores por región o rama de actividad, lo que nos lleva a calcular las series expresadas en términos relativos del número de trabajadores existentes en cada comunidad autónoma o sector productivo. Estos datos son extraídos de la Encuesta de Coyuntura

Laboral. De este modo, obtenemos unos índices que nos expresan el número de accidentes de trabajo o enfermedades profesionales (en cualquiera de las definiciones anteriormente expuestas) por el número de trabajadores. En el análisis empírico utilizamos inicialmente una amplia batería de variables que, después de analizar detenidamente la relación con las variables dependientes, son desechadas, quedando un reducido número de variables en los resultados finales.

Las variables dependientes que utilizamos son las que ya hemos analizado de forma descriptiva previamente, es decir, el índice de incidencia de accidentes totales, leves, graves y mortales, todos ellos en jornada de trabajo, y el índice de incidencia de las enfermedades profesionales. Todas estas variables son calculadas para cada uno de los periodos de tiempo en cada Comunidad Autónoma y rama de actividad.

En cuanto a las variables que pueden ser consideradas como factores determinantes en el número de accidentes de trabajos, muchas posibilidades pueden ser tenidas en cuenta. La ausencia de sustento teórico del que se pueda derivar un modelo económico,<sup>13</sup> por un lado, impide remitirse a una especificación pero, por el contrario, permite tener en cuenta una amplia gama de factores que puedan afectar al fenómeno de la siniestralidad laboral. Dadas estas circunstancias, la estrategia que se va a seguir en este estudio es incluir un gran número de posibles determinantes del número de accidentes de trabajo, para ver cuáles son realmente influyentes y cuáles se pueden descartar. Evidentemente, estamos corriendo el riesgo de que “al dejar hablar a los datos”, estemos dando pie a la aparición de resultados enfrentados a la teoría económica, aunque quizás en estos casos, hay que tratar de explicar la realidad de los hechos y las variables económicas ejerzan una menor influencia. En cualquier caso, los factores que vamos a tener en cuenta tienen, a priori, un claro signo en su influencia sobre la siniestralidad laboral y es de esperar que los resultados obtenidos corroboren estas creencias iniciales y, sobre todo y lo que es más importante, nos ayuden a discernir cuáles de ellos son esenciales en la ocurrencia de la siniestralidad laboral para identificarlos y así poder, en la medida de lo posible, tratar de aliviarlos.

En consecuencia, hemos valorado el siguiente conjunto de variables. En primer lugar, el número de trabajadores, pero éstos van a incluirse como deflatores en los indicadores de siniestralidad laboral considerados. Seguidamente, establecemos una serie de controles que permitan purgar efectos poblacionales para quedarnos únicamente con aspectos laborales. Así, incluimos variables ficticias para recoger los efectos de variables que cambian en el tiempo, pero que afectan por igual a cada región o sector, es decir, que controlan por el ciclo económico. Igualmente, se incluyen variables de edad, educación y sexo para controlar la diferente composición de cada población.

Una vez establecidos estos controles, probamos con diversas variables que se supone que pueden tener cierto impacto en la siniestralidad laboral. Así, una mayor temporalidad, un mayor número de horas extraordinarias realizadas, una menor experiencia, o una menor

---

<sup>13</sup> Los modelos basados en problemas de información asimétrica con supervisión podrían ser buenos candidatos para desarrollar expresiones teóricas explicativas de la siniestralidad laboral, aunque es necesario llevar a cabo una investigación más profunda en esta línea.

antigüedad en la empresa podrían estar asociadas a una mayor probabilidad de tener un accidente; mientras que la existencia de controles externos o una mayor implantación de medidas de prevención pueden influir en alcanzar un menor número de accidentes laborales. Las variables que, en un principio, hemos considerado, y que evidentemente dependen de la disponibilidad por regiones o sectores que de ellas se tienen serían las siguientes (siempre referidos a valores medios de la región o sector): la jornada media por trabajador; el número de horas extraordinarias medias por trabajador; la proporción de trabajadores temporales; la tasa de paro, el flujo de altas y bajas. A priori, un mayor valor en estas variables podría causar un mayor número de accidentes al trabajar durante más horas, estar menos seguro en el trabajo o haber una mayor rotación. Por otra parte, una mayor proporción de trabajadores a tiempo completo, un mayor tamaño de la empresa, una mayor antigüedad en la empresa, un mayor número de años de actividad de la empresa y el hecho de que haya controles externos de prevención ayudarían a que el número de accidentados fuera menor. Finalmente, y dada la abundancia de empleos precarios a los que las empresas de trabajo temporal dan carta de naturaleza, hemos incluido el número de contratos (por región o sector) establecidos por empresas de contrato temporal.

La estrategia que hemos seguido ha sido considerar el efecto de cada variable individualmente (con los correspondientes controles poblacionales) y en el caso de que no fuera significativa, desecharla. De este modo, nos quedamos con las variables que sí resultan relevantes en la determinación del número de accidentes y se introducen todas simultáneamente para obtener evidencia de la influencia conjunta. Para valorar ésta utilizamos los contrastes de significatividad habituales.

## **5. Resultados**

Después de analizar la influencia de las diferentes variables consideradas, las estimaciones que presentamos aparecen en las Tablas 1 y 2. En la Tabla 1 se muestran los resultados de las estimaciones realizadas con datos de las comunidades autónomas y en la Tabla 2 los resultados de las estimaciones realizadas con datos de las ramas de actividad.

Observando los resultados de los coeficientes significativos de ambas tablas podemos apreciar que las distintas variables explicativas afectan de forma diferente a los indicadores de diferentes tipos de accidentes y enfermedades profesionales. Así, en la Tabla 1 una mayor proporción de trabajadores temporales es causa de más accidentes graves, pero no del resto de accidentes. Realizar más horas extraordinarias tiene un efecto sobre los accidentes totales. La existencia de turnos de trabajo incide de forma positiva sobre las enfermedades profesionales, pero no sobre ninguno de los tipos de accidentes. Asimismo, la contratación de trabajadores mediante una empresa temporal no tiene efecto sobre ninguna de las variables. Observando la trayectoria de la empresa, la variable de referencia son las empresas con antigüedad inferior a 1 año. Las de 3 a 4 años presentan más probabilidad de accidentes totales y mortales, mientras que las de 1 a 2 años y más de 10 años presentan menor incidencia de accidentes graves. También, las de 5 a 10 años tienen menor

probabilidad de enfermedades profesionales. Respecto a los servicios de prevención de la empresa, las empresas que tienen servicio de prevención, ya sea propio o ajeno, presentan menos incidencia de accidentes leves y graves.

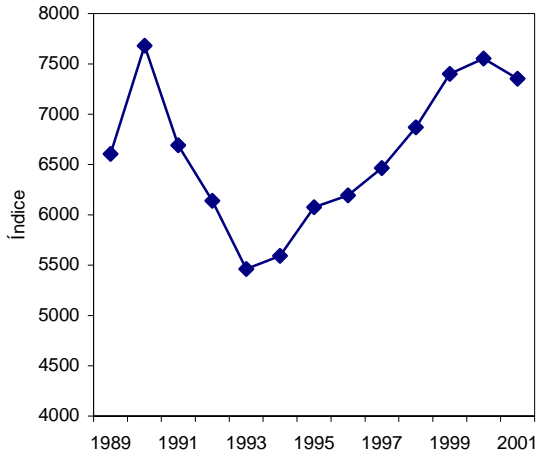
La Tabla 2 muestra las mismas estimaciones por ramas de actividad. Las variables consideradas son la proporción de trabajadores temporales y la proporción de contratación mediante empresas de trabajo temporal. Los resultados indican que una mayor proporción de trabajadores temporales incide positivamente sobre los accidentes leves, graves y totales, y una mayor proporción de contratación mediante empresa de trabajo temporal incide de forma positiva sobre las enfermedades profesionales. Este último resultado nos indica que habría que analizar la causalidad de esta variable, ya que es posible que sea al revés, es decir, que las ramas de actividad que muestran más enfermedades profesionales son las que más contratan mediante empresas de trabajo temporal.

## **6. Conclusiones**

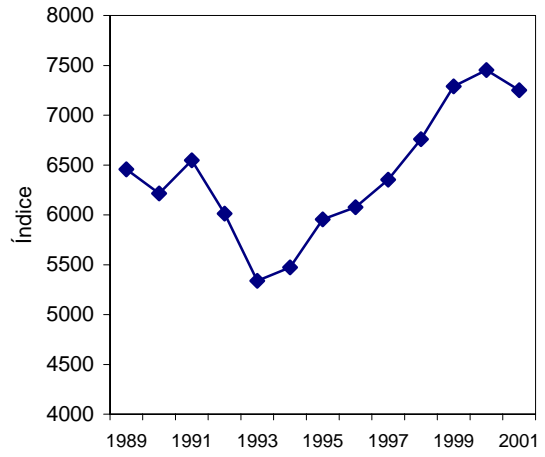
En los últimos años se ha prestado una mayor atención a tratar de resolver el problema de la siniestralidad laboral con la aprobación en 1995 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales pero la tendencia de los accidentes laborales no ha cambiado. El objetivo de este trabajo es presentar evidencia sobre los determinantes de la siniestralidad laboral en los trabajadores españoles. Para ello, después de realizar un análisis descriptivo de los indicadores de accidentes por Comunidades Autónomas y ramas de actividad a lo largo de cinco años, se utiliza una metodología de datos de panel con el objetivo de detectar variables que puedan incidir sobre el número de accidentes. Los resultados muestran indicios acerca de una relación entre los diferentes tipos de accidentes y la temporalidad, la contratación mediante empresas de trabajo temporal, la existencia de turnos de trabajo, la antigüedad de la empresa y el sistema de prevención que utiliza la empresa.

# APÉNDICE I

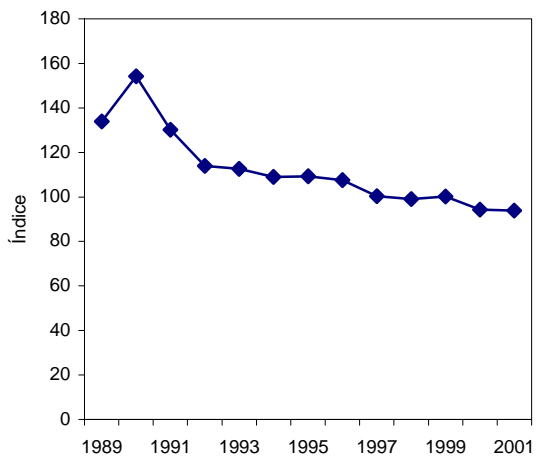
**Gráfico 1**  
**Índice de accidentes en jornada de trabajo**



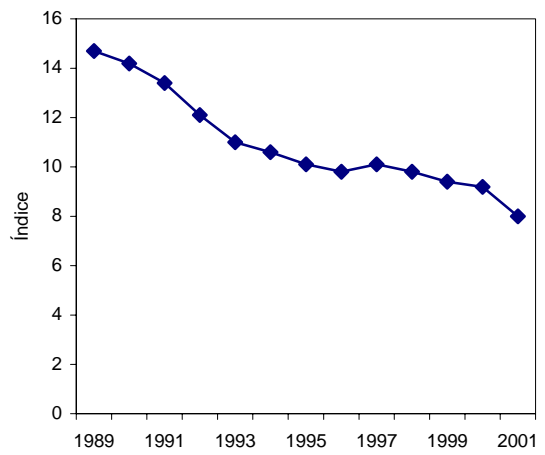
**Gráfico 2**  
**Índice de accidentes leves**



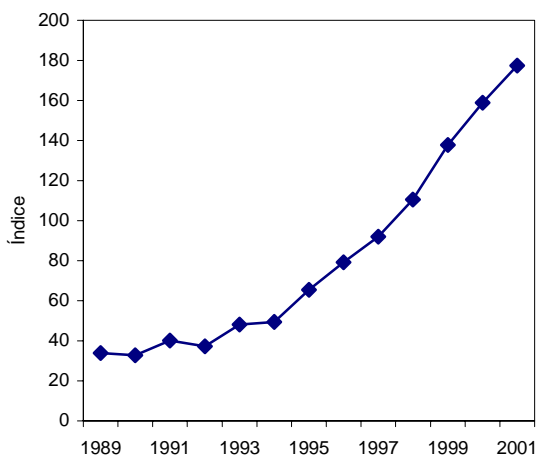
**Gráfico 3**  
**Índice de accidentes graves**



**Gráfico 4**  
**Índice de accidentes mortales**

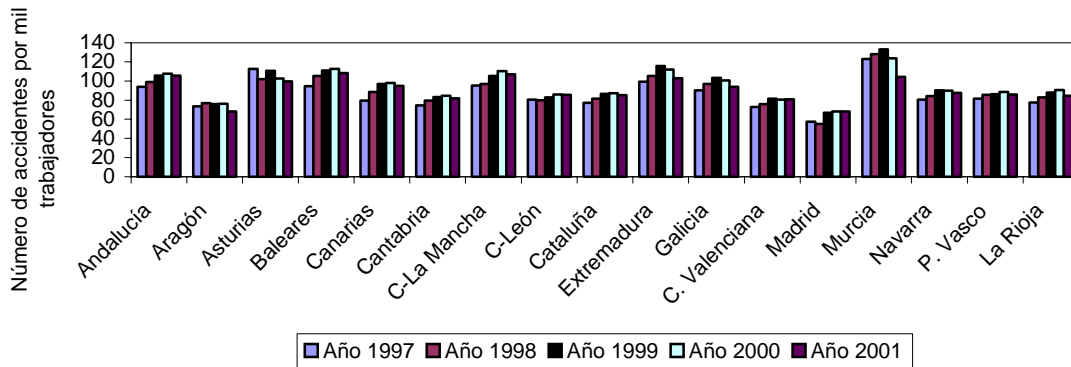


**Gráfico 5**  
**Índice de enfermedades profesionales**

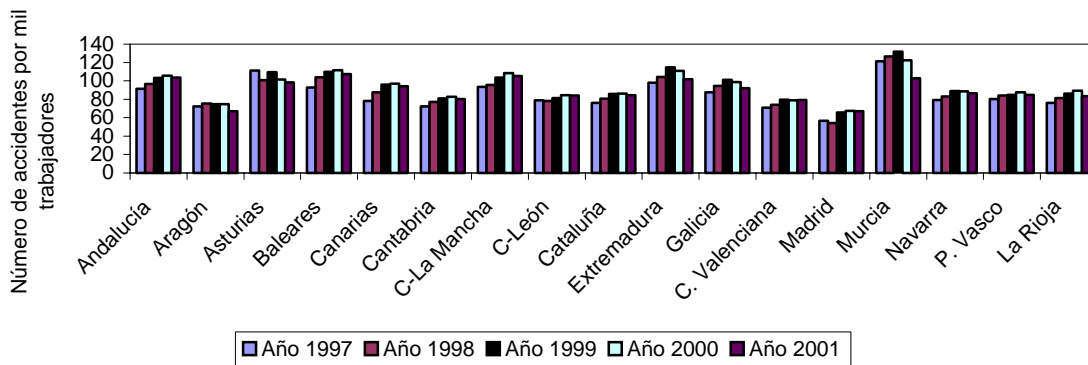




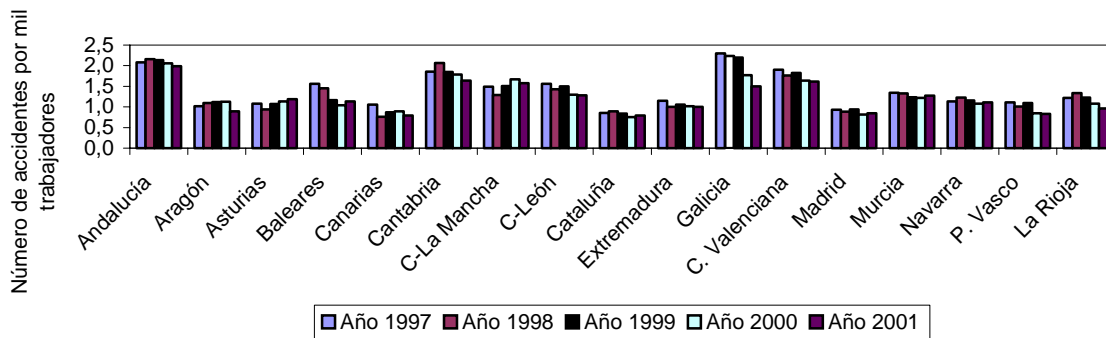
**Gráfico 6**  
**Accidentes en jornadas de trabajo**



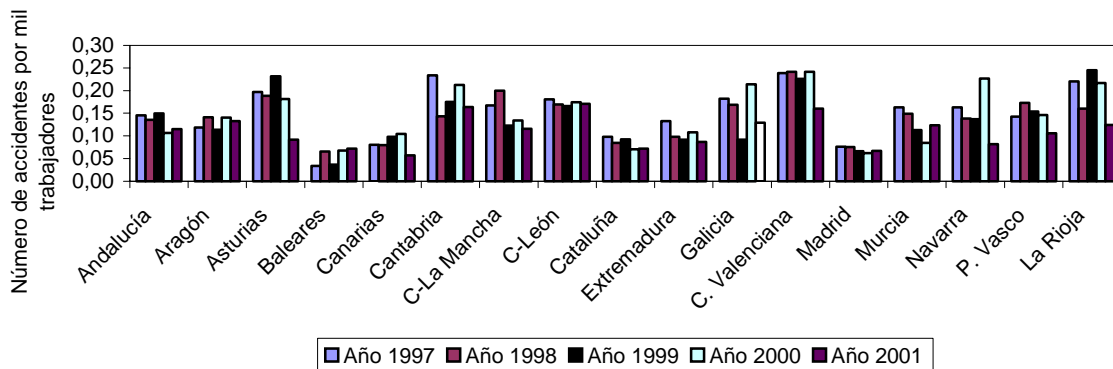
**Gráfico 7**  
**Accidentes leves en jornadas de trabajo**



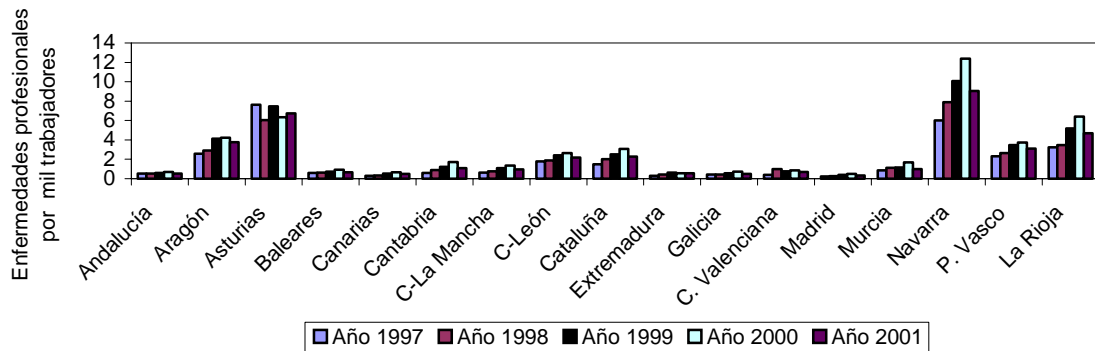
**Gráfico 8**  
**Accidentes graves en jornada de trabajo**



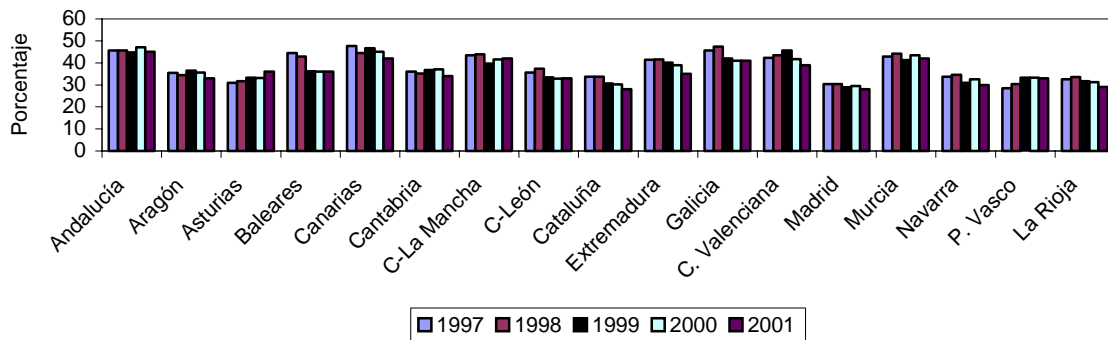
**Gráfico 9**  
**Accidentes mortales en jornada de trabajo**



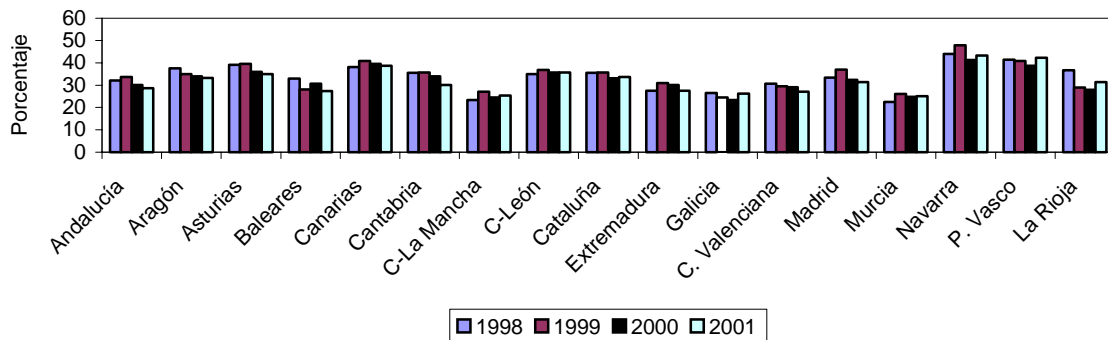
**Gráfico 10**  
**Enfermedades profesionales**



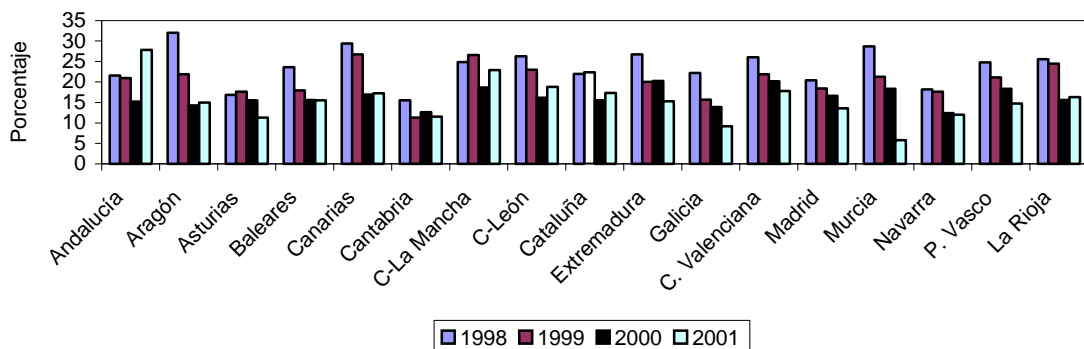
**Gráfico 11**  
**Proporción de trabajadores temporales**



**Gráfico 12**  
**Proporción de trabajadores que trabajan a turnos**

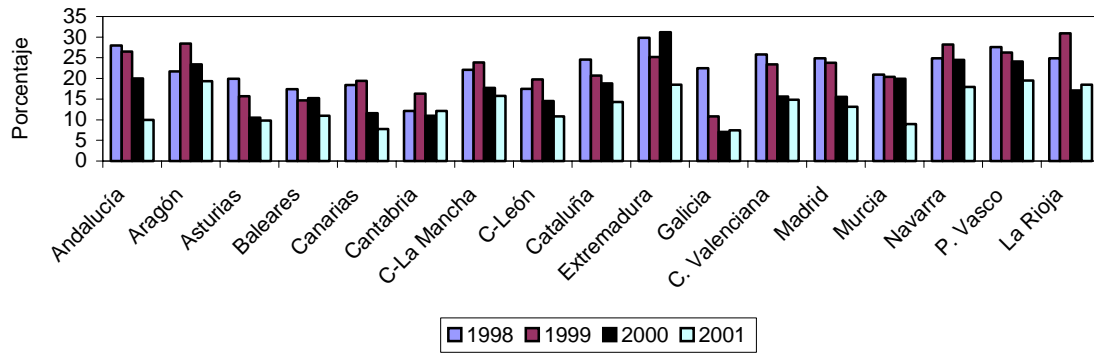


**Gráfico 13**  
**Proporción de empresas en que el mismo empresario asume la actividad preventiva de riesgos laborales**



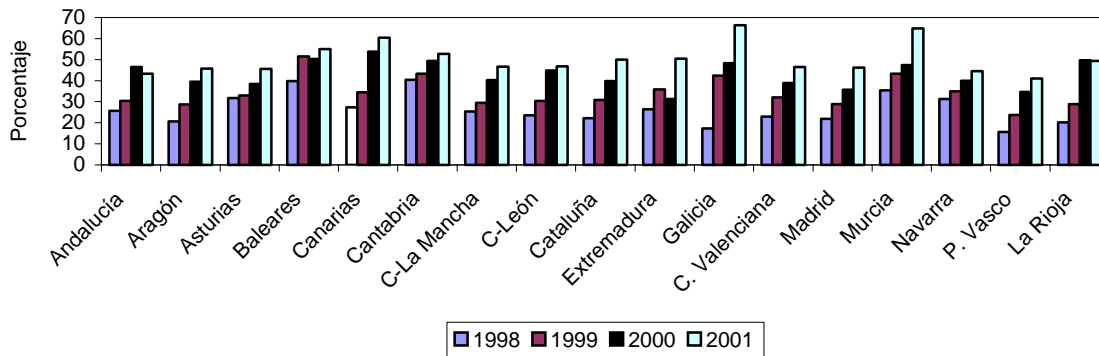
**Gráfico 14**

**Porcentaje de empresas en que el empresario delega la organización de actividades preventivas**



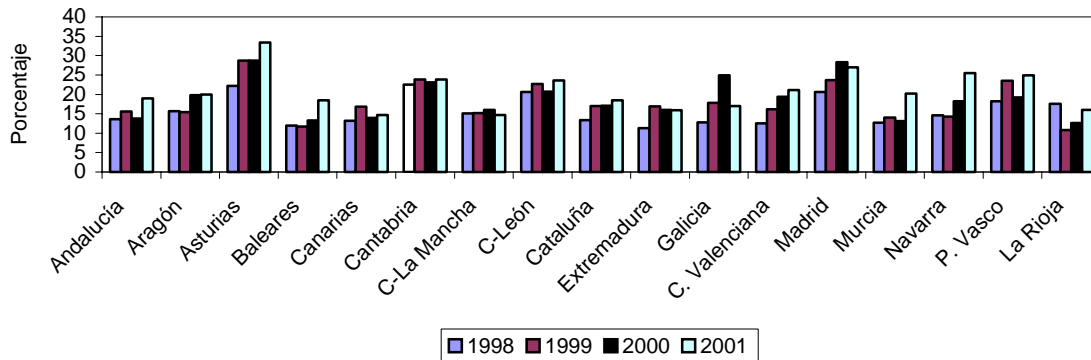
**Gráfico 15**

**Proporción de empresas que disponen de un servicio de prevención propio**



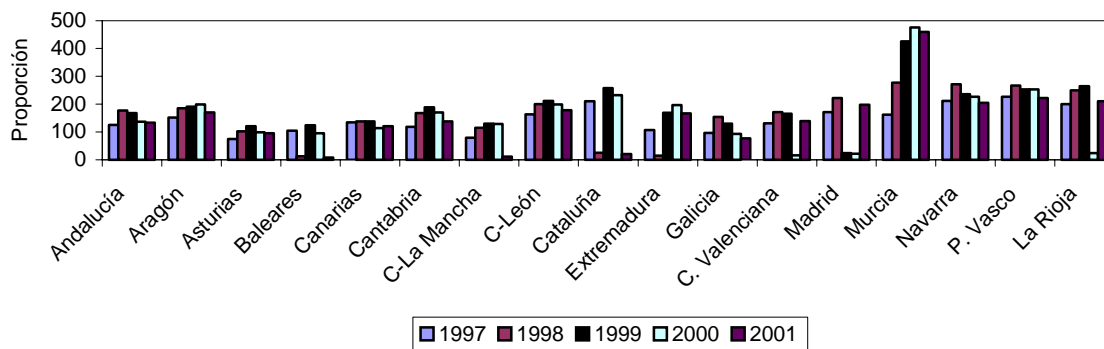
**Gráfico 16**

**Proporción de empresas que recurren a un servicio de prevención ajeno a la empresa**

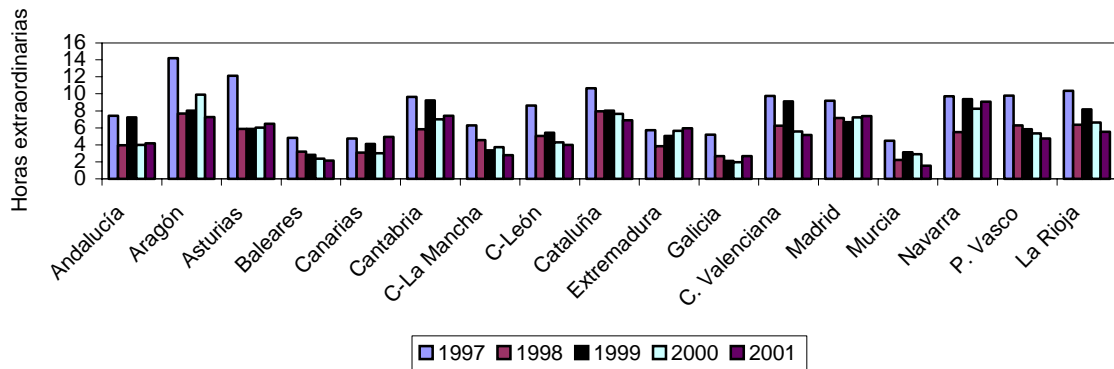


**Gráfico 17**

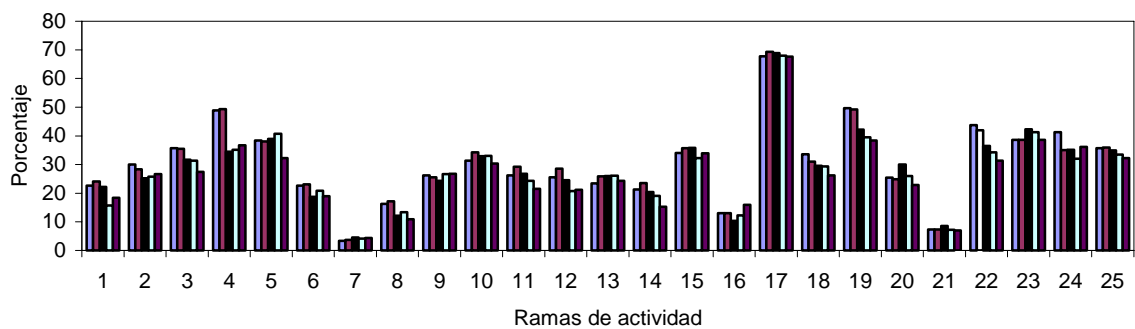
**Contratos de puesta a disposición de las empresas de trabajo temporal**



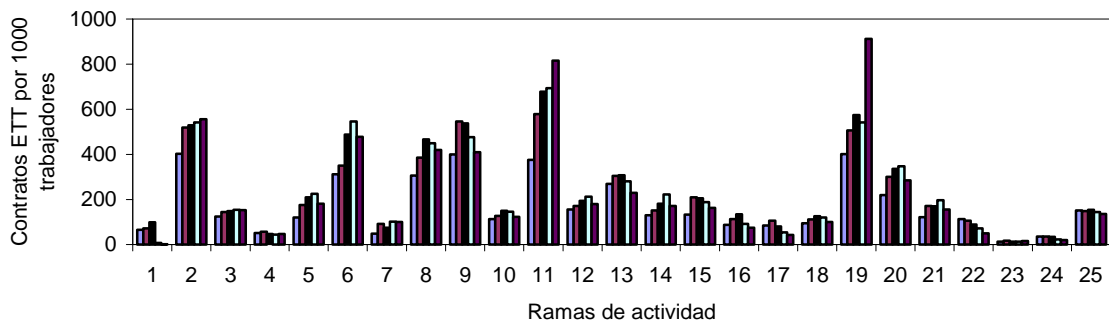
**Gráfico 18**  
**Horas extraordinarias**



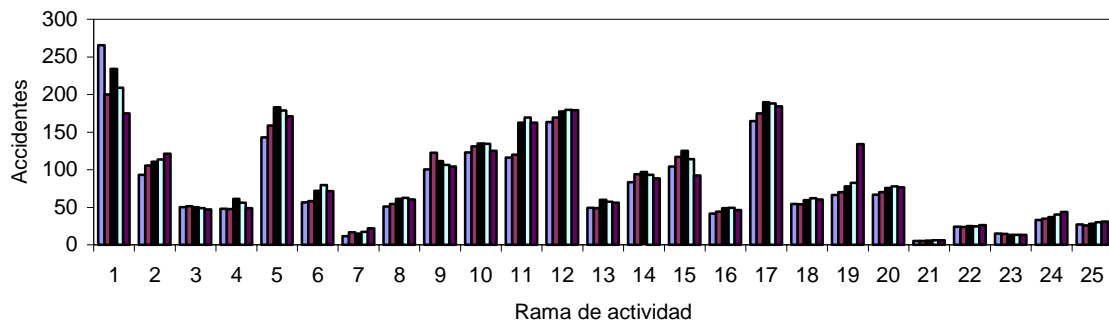
**Gráfico 19**  
**Proporción de trabajadores temporales por ramas de actividad**



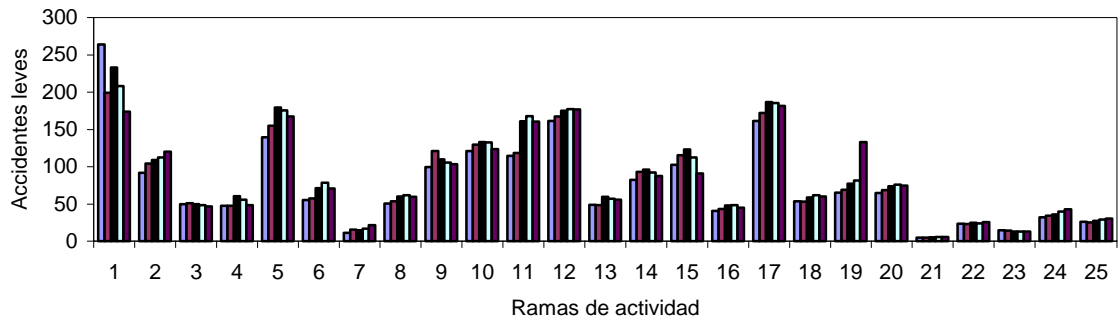
**Gráfico 20**  
**Contratos con empresas de trabajo temporal por ramas de actividad**



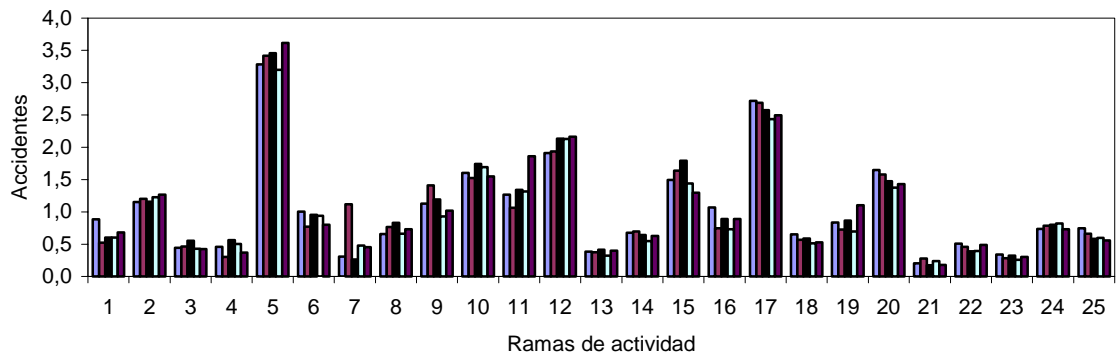
**Gráfico 21**  
**Accidentes en jornada de trabajo por mil trabajadores**



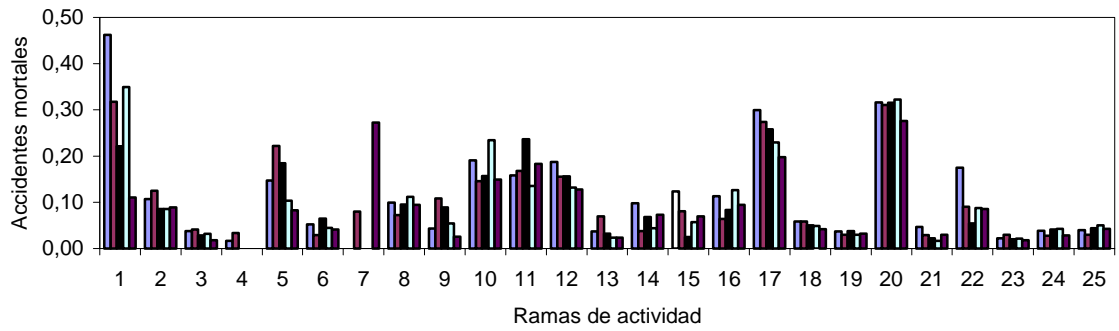
**Gráfico 22**  
**Accidentes leves por mil trabajadores**



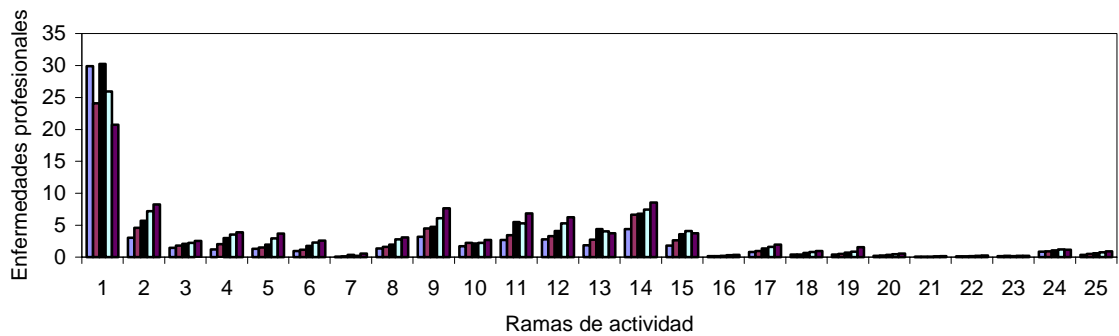
**Gráfico 23**  
**Accidentes graves por rama de actividad**



**Gráfico 24**  
**Accidentes mortales por ramas de actividad**



**Gráfico 25**  
**Enfermedades profesionales por ramas de actividad**



**Tabla 1**

**Estimaciones de los índices de accidentes en jornada de trabajo totales, leves, graves, mortales y enfermedades profesionales con datos agregados por Comunidades Autónomas**

| Variable                                 | Accidentes totales |                   | Accidentes leves  |                    | Accidentes graves |                   | Accidentes mortales |                   | Enfermedades profesionales |                   |
|--|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------|----------------------------|-------------------|
| Proporción temporales                    | -25,68<br>(-0,32)  | -81,07<br>(0,34)  | -18,81<br>(-0,52) | -13,50<br>(-0,39)  | 1,85*<br>(1,83)   | 2,09**<br>(2,06)  | 0,03<br>(0,99)      | -0,13<br>(-0,47)  | 1,19<br>(0,79)             | 2,11<br>(0,48)    |
| Horas extraordinarias                    | 6,30**<br>(2,59)   | 6,39**<br>(2,50)  | -0,45<br>(-0,41)  | -0,46<br>(-0,44)   | 0,08<br>(0,25)    | 0,21<br>(0,69)    | 0,01<br>(0,84)      | 0,01<br>(0,92)    | 0,001<br>(0,01)            | 0,05<br>(0,40)    |
| Trabajo a turnos                         | -48,37<br>(-0,61)  | -8,74<br>(-0,11)  | -13,48<br>(-0,38) | -13,71<br>(-0,41)  | -0,57<br>(-0,59)  | -1,04<br>(-1,06)  | 0,22<br>(0,82)      | 0,35<br>(1,29)    | 11,51**<br>(2,63)          | 10,55**<br>(2,47) |
| Contratos de empresa de trabajo temporal | 0,004<br>(0,20)    | -0,003<br>(-0,19) | 0,003<br>(0,29)   | 0,0008<br>(0,10)   | -0,001<br>(-0,50) | -0,033<br>(-0,52) | -0,001<br>(-0,12)   | -0,001<br>(-0,42) | -0,001<br>(-0,10)          | -0,003<br>(-0,30) |
| Antigüedad de la empresa                 |                    |                   |                   |                    |                   |                   |                     |                   |                            |                   |
| Menos de 1 año                           |                    |                   |                   |                    |                   |                   |                     |                   |                            |                   |
| Entre 1 y 2 años                         | 2,10<br>(1,05)     |                   | -0,12<br>(-0,13)  |                    | -5,51<br>(-2,22)  |                   | 0,39<br>(0,56)      |                   | -1,49<br>(-0,13)           |                   |
| Entre 3 y 4 años                         | 3,00**<br>(2,74)   |                   | -0,18<br>(-0,37)  |                    | -1,58<br>(-1,16)  |                   | 0,79**<br>(2,07)    |                   | -3,54<br>(-0,58)           |                   |
| Entre 5 y 10 años                        | 0,18<br>(0,26)     |                   | -0,06<br>(-0,21)  |                    | -0,88<br>(-1,03)  |                   | -0,08<br>(0,37)     |                   | -8,18**<br>(-2,13)         |                   |
| Más de 10 años                           | 0,31<br>(0,49)     |                   | 0,16<br>(0,56)    |                    | -1,75<br>(-2,21)  |                   | 0,08<br>(0,37)      |                   | -2,22<br>(-0,63)           |                   |
| Prevención en la empresa                 |                    |                   |                   |                    |                   |                   |                     |                   |                            |                   |
| Empresario                               |                    | -0,21             |                   | -0,34              |                   | -1,24             |                     | 0,12              |                            | 1,62              |
| Trabajadores                             |                    | (-0,29)           |                   | (-1,15)            |                   | (-1,43)           |                     | (0,51)            |                            | (0,43)            |
| Servicio de prevención propio            |                    | -0,33<br>(-0,81)  |                   | -0,29**<br>(-1,75) |                   | -0,89*<br>(-1,80) |                     | -0,01<br>(-0,05)  |                            | 0,91<br>(0,43)    |
| Servicio de prevención ajeno             |                    | 0,07<br>(0,10)    |                   | -0,54**<br>(-1,75) |                   | -0,25<br>(-0,27)  |                     | 0,04<br>(0,16)    |                            | -3,22<br>(-0,81)  |
| N  | 68                 | 68                | 68                | 68                 | 68                | 68                | 68                  | 68                | 68                         | 68                |
| R <sup>2</sup> ajustado                  | 0,68               | 0,45              | 0,51              | 0,50               | 0,53              | 0,45              | 0,38                | 0,32              | 0,54                       | 0,52              |
| F (prob.)                                | 17,30<br>(0,00)    | 17,55<br>(0,00)   | 23,60<br>(0,00)   | 26,10<br>(0,00)    | 13,10<br>(0,00)   | 24,84<br>(0,00)   | 2,67<br>(0,01)      | 3,53<br>(0,00)    | 35,19<br>(0,00)            | 38,89<br>(0,00)   |

Nota: t ratio entre paréntesis. \* indica significativo al 90%, \*\* significativo al 95%. También se han incluido en la estimación efectos temporales y variables de nivel de estudios y proporción de hombres en el total de trabajadores.

**Tabla 2**

**Estimaciones de los índices de accidentes en jornada de trabajo totales, leves, graves, mortales y enfermedades profesionales con datos agregados por ramas de actividad**

| Variable                                 | Accidentes totales | Accidentes leves  | Accidentes graves | Accidentes mortales | Enfermedades profesionales |
|--|--------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------------------------|
| Proporción de temporales                 | 276,61**<br>(2,90) | 98,80**<br>(2,38) | 1,55**<br>(2,57)  | 0,002<br>(0,01)     | -7,79<br>(-0,53)           |
| Contratos de empresa de trabajo temporal | 0,01<br>(1,22)     | 0,01**<br>(2,17)  | 0,0001<br>(1,33)  | -0,0001<br>(-0,65)  | 0,003*<br>(1,69)           |
| N  | 125                | 125               | 125               | 125                 | 125                        |
| R <sup>2</sup> ajustado                  | 0,10               | 0,12              | 0,13              | 0,05                | 0,11                       |
| F (prob.)                                | 4,38 (0,01)        | 1,57 (0,14)       | 92,60 (0,00)      | 0,52 (0,86)         | 1,11 (0,36)                |

Nota: \* indica significativo al 90%, \*\* significativo al 95%. También se han incluido en la estimación efectos temporales y variables de nivel de estudios y proporción de hombres en el total de trabajadores.

## PARTE II

### LA SINIESTRALIDAD LABORAL EN ARAGÓN

Esta segunda parte se centra en estudiar las características de la siniestralidad laboral en Aragón. Para ello nos basamos en el análisis de los datos de los partes de accidente en Aragón desde 1998 hasta 2002, proporcionados por el Instituto Aragonés de Seguridad y Salud Laboral.

El análisis que realizamos recoge las dos dimensiones que presentan los accidentes de trabajo. Por un lado, la cantidad, que es importante en los intentos por reducir la incidencia de la siniestralidad laboral y mejorar el bienestar de los trabajadores y de la sociedad en general. Por otro lado, la dimensión de la gravedad, que es un aspecto muy importante a la hora de tratar la información sobre accidentes y sus consecuencias. Evidentemente, ambos aspectos están relacionados, pero no es obvia esa relación y, por lo tanto, debe ser objeto de estudio.

En la siguiente sección se describen con más detalle los datos. A continuación, se realiza un análisis descriptivo, tanto de los accidentes de trabajo como de la proporción que en ellos representa cada tipo de accidente, ya sea leve, grave o mortal. La cuarta sección contiene un análisis econométrico que trata de detectar los elementos que influyen en que, al tener lugar un accidente, éste conlleve una mayor gravedad. Por último, en la quinta sección, se presentan las conclusiones de esta parte del análisis.

#### 1. Datos

Los datos que utilizamos en esta parte del análisis, como ya se ha comentado anteriormente, han sido proporcionados por el ISSLA. Son datos procedentes de los partes de todos los accidentes de trabajo que han tenido lugar en Aragón en los años 1998 a 2002. El propio ISSLA presenta informes anuales en los que analiza los accidentes que se han producido durante el año.

Los accidentes contenidos en las bases de datos son accidentes en la jornada de trabajo, es decir, están excluidos los accidentes "*in itinere*", producidos en el desplazamiento entre el domicilio del trabajador y su centro de trabajo, que en España se consideran también accidentes de trabajo.

Los datos sobre los accidentes de trabajo presentan algunas peculiaridades técnicas que deben ser tenidas en cuenta a la hora de trabajar con ellos y tratar de extraer algunas conclusiones o relaciones de causalidad. En los partes de accidente se recoge amplia información sobre las características que rodean a cada accidente y que pueden ser información útil para explicarlo. Así, en las bases de datos que hemos utilizado para este análisis, respecto a cada accidente aparece la siguiente información: provincia, año, fecha de entrada, sexo, edad, código de ocupación, tipo de contrato, antigüedad, régimen de la

seguridad social, número de trabajadores, actividad CNAE3D, fecha del accidente, hora del accidente, lugar del accidente, hora del accidente, día de la semana, hora de trabajo, trabajo habitual, forma del accidente, descripción del accidente, parte del cuerpo lesionada, código del agente material, grado de lesión, tipo de establecimiento, código y nombre del municipio y código y nombre de la comarca.

A la hora de utilizar esta información debemos tener en cuenta dos cuestiones. En primer lugar, utilizar la información que elabora cada año el ISSLA con estos mismos datos. Esta información es descriptiva y permite observar algunas regularidades que después serán objeto de un estudio más concreto. La segunda cuestión es más técnica. Es necesario tener en cuenta que a la hora de hablar de elementos determinantes de un accidente deberíamos conocer la misma información que tenemos sobre el trabajador que sufre el accidente sobre los demás trabajadores que no los sufren. Los trabajadores que no son objeto de un accidente actuarían en un análisis como grupo de control y, de esta forma, se podría determinar la causalidad del accidente. En Aragón es muy difícil obtener información detallada para cada rama de actividad, tal y como se ha hecho en la parte I de este trabajo para España. Teniendo en cuenta esta limitación, el análisis se va a basar en el estudio de algunos gráficos descriptivos y en el estudio econométrico de los determinantes de la gravedad de un accidente una vez que éste se ha producido. Evidentemente, este análisis es diferente del que resultaría del estudio de los determinantes de los accidentes. Sin embargo, también es importante conocer qué factores influyen sobre la gravedad de un accidente debido a que es mucho más preocupante un accidente cuanto mayor es su gravedad.

## **2. Análisis descriptivo**

El análisis descriptivo que realizamos de los datos desde 1998 hasta 2002 tiene como objetivo estudiar las diferentes incidencias de los distintos accidentes de trabajo. En la primera parte se estudia la evolución temporal de los accidentes, utilizando la medida habitual de medida que es el índice de incidencia. Se observa la evolución en los cinco años considerados. Posteriormente se vincula el análisis con la edad y el sexo de los trabajadores y también con el sector de actividad en el que desarrollan su trabajo. En la segunda parte nos centramos en la comparación entre los accidentes graves y mortales, que serán objeto del estudio econométrico posterior. De esta forma, al analizar la gravedad de los accidentes, ponemos énfasis no sólo en el suceso de que un accidente ocurra, sino también en la gran diferencia entre un accidente leve y uno mortal, que a veces es difícil de percibir cuando sólo se leen los números sobre accidentes.

### **2.1 Accidentes de trabajo**

Los cuatro primeros gráficos muestran la evolución temporal de los diferentes tipos de accidentes en Aragón. El Gráfico 1 muestra el índice de incidencia de accidentes, es decir,



el número de accidentes de trabajo que se han producido por cada mil trabajadores. Se observa que este índice oscila entre 45 y 49 y que tiene una tendencia decreciente desde el año 2000. Los Gráficos 2, 3 y 4 presentan la evolución de los índices de accidentes leves, graves y mortales. La incidencia de los accidentes leves sigue la misma evolución que el total de accidentes debido al fuerte peso que éstos tienen sobre el total. Los accidentes graves también siguen la misma tendencia, situándose por debajo de 0,5 en el año 2002. Los accidentes mortales, sin embargo presentan una tendencia creciente desde el año 1999.

Observando los índices de incidencia por provincias, en el Gráfico 5, vemos un descenso desde 1999 en la provincia de Teruel, que pasa de tener el mayor índice a tener el menor. Por otra parte, Zaragoza se mantiene más o menos estable, mientras que Huesca presenta un ligero crecimiento. En 2002 el mayor índice corresponde a Zaragoza, seguido de Huesca y por último de Teruel.

La incidencia por sexo, que aparece en el Gráfico 6, es, como era de esperar, más alta para los hombres que para las mujeres. No obstante, a lo largo de los años estudiados se aprecia una disminución de esa diferencia, disminuyendo la incidencia de los accidentes en los hombres y aumentando en las mujeres.

Considerando los sectores de actividad, en el Gráfico 7, en todos ellos se aprecia una tendencia ligeramente decreciente desde 1999. El sector con mayor incidencia es el de construcción, seguido del de industria, servicios y, por último, agricultura. En la Tabla 1 aparecen los índices de incidencia de los cuatro sectores de actividad en 2002 distinguiendo la gravedad de los accidentes. Comprobamos que en el sector de la construcción es en el que los índices de incidencia son más altos en todos los niveles de gravedad. Además, vemos que en la agricultura, pese a tener un índice bajo, presenta el segundo más alto en los accidentes graves y mortales. El sector servicios es el que menor índice tiene. Sin embargo, respecto a este sector es necesario tener en cuenta la importancia que en el mismo tiene la ocupación "Conductores de vehículos para el transporte". En el año 2002, de todos los accidentes en el sector servicios, esta ocupación sufrió el 14,2 por ciento de los accidentes. Estos accidentes fueron el 14 por ciento de todos los accidentes leves del sector servicios, el 28,4 por ciento de los graves y el 50 por ciento de los mortales. Estas cifras implican que, cuando hablamos de los accidentes en el sector servicios, en el caso de los graves y los mortales, en buena medida estamos hablando de conducción. El hecho de que España sea un país con alta siniestralidad laboral y alto índice de accidentes de tráfico son elementos relacionados entre sí y relacionados con la cultura de un país.

Cuando consideramos el sexo y la edad, en el Gráfico 8, los índices de incidencia claramente superiores al resto son los de los hombres menores de 25 años. Su índice es superior a 100 y en los años 2001 y 2002 el siguiente índice más alto es el de las mujeres de 16 a 19 años. Estos índices parecen indicar que la edad y el sexo van a ser importantes a la hora de determinar que un trabajador sufra un accidente. Si calculamos la edad media de los trabajadores que sufrieron accidentes en el año 2002, nos encontramos con que

dicha edad es de 35,28 en los accidentes leves, 40,40 en los graves, 44,99 en los muy graves y 44,17 en los mortales. Observamos un incremento en la edad media, que apunta a que los jóvenes sufren más accidentes pero éstos son de menor gravedad que los que sufren los trabajadores de más edad. En los Gráficos 9 a 12 se puede apreciar esta idea. Así, en el Gráfico 9 aparece el número de accidentes leves en cada edad, con los datos de los accidentes de 1998 a 2002. Observamos que a medida que aumenta la edad hay menos accidentes. El siguiente gráfico muestra lo contrario, sobre todo para los accidentes muy graves y mortales, que aumentan con la edad (las edades más altas corresponden a un escaso número de trabajadores porque superan la edad de jubilación). Los dos gráficos siguientes muestran los índices de incidencia, que permiten eliminar el sesgo de los gráficos anteriores, que no tenían en cuenta el número de trabajadores de cada edad. Además de la edad, también se ha separado por sexo, lo que permite comprobar que la evidencia comentada corresponde a los trabajadores varones.

## **2.2 Proporción de accidentes graves y mortales y total de accidentes**

Para analizar la proporción de cada tipo de accidente sobre el total, en los gráficos siguientes se muestra el número total de accidentes y la proporción de éstos que son graves y mortales. Obviamente, el resto de la proporción corresponde a los accidentes leves.

En el Gráfico 13 se distingue por provincias. Evidentemente, el mayor número de accidentes se da en Zaragoza, seguido de Huesca y Teruel. Si calculamos el índice de incidencia, observamos que la mayor proporción de accidentes graves se da en Teruel, seguido de Huesca y después de Zaragoza, mientras que el mayor porcentaje de accidentes mortales se da en Zaragoza. No obstante, las diferencias no son grandes. En el Gráfico 14 aparece la misma información distinguiendo la actividad entre agricultura, industria, construcción y servicios. Se aprecia que los accidentes son más graves en la agricultura, seguidos de la construcción, después de los servicios y, por último, por la industria. Es necesario señalar que dentro de la actividad de servicios están los de transporte que contribuyen a que las cifras de siniestralidad sean más altas. Podemos apreciarlo en el siguiente gráfico, en el cual los sectores de actividad están desagregados en 54 ramas de actividad, siendo la rama 35 el transporte terrestre y la 30 la construcción.

En el Gráfico 16 aparece la información sobre accidentes distinguiendo el sexo y la edad de los trabajadores. Así, se observa que la proporción de accidentes graves y, en el caso de los hombres también los mortales, se incrementa con la edad. El Gráfico 17 muestra la información sobre siniestralidad por ocupación, distinguiendo entre 63 ocupaciones. Se observan claras diferencias entre unas y otras.

En el Gráfico 18 aparece la información sobre la siniestralidad por el tipo de contrato, distinguiendo entre indefinido, temporal y contrato en prácticas o de formación. Se aprecia que hay casi tantos accidentes en los trabajadores con contrato temporal o en prácticas como con los indefinidos, que son dos terceras partes. Esto indica una incidencia en los no

indefinidos del doble que en los indefinidos, aunque después se observa menor gravedad en los accidentes. El problema de interpretación de estos datos es que la relación no tiene por qué ser directa, porque hay otras variables que están muy relacionadas con el tipo de contrato como son la experiencia, la antigüedad, la edad, etc. En el análisis econométrico se pueden controlar estos efectos y deducir si, en efecto, los trabajadores temporales presentan mayor probabilidad de sufrir accidentes en el trabajo.

El Gráfico 19 distingue los accidentes por el tamaño de la empresa, medida por el número de trabajadores. Lo más destacable es la mayor proporción de accidentes graves en las empresas de 1 a 5 trabajadores, seguidas por las de más de 1000. El Gráfico 20 distingue entre los días de la semana. Durante el fin de semana se dan menos accidentes pero la proporción de accidentes que son graves o mortales es superior a la de los demás días. A medida que avanza la semana hay menos accidentes, siendo el miércoles el día que mayor proporción se dan de accidentes graves de lunes a viernes. Los Gráficos 21 y 22 muestran la misma información que los anteriores pero distinguiendo la hora del día y la hora de trabajo en la que se produjo el accidente. En el primero vemos que la gravedad es mayor en las horas en las que menos accidentes se producen, mientras que en el segundo observamos que no se da un aumento en la gravedad a medida que el trabajador lleva más horas de trabajo, como quizá podríamos esperar.

Los tres gráficos siguientes proporcionan información específica sobre los accidentes, centrándose en describir la forma en que se produce el accidente, la descripción del mismo y la parte del cuerpo lesionada. El primero de ellos, el número 23, muestra las mismas variables que los anteriores pero distinguiendo la forma en que se produjo el accidente. Observamos que las formas más frecuentes de accidente son la número trece y después la 9, que son los sobreesfuerzos y los golpes o cortes por objetos o herramientas. Sin embargo, la gran mayoría de estos accidentes son leves. Las formas de accidente que dan lugar a más gravedad son las patologías no traumáticas. Las que también resultan significativas son las explosiones y los incendios y los atrapamientos por vuelco de máquinas, tractores o vehículos, que arrojan un porcentaje de mortalidad muy alto. En el Gráfico 24 aparece la información de los anteriores por la descripción de la lesión, distinguiendo entre 20 descripciones distintas. Se aprecia que lo más frecuente son torceduras, esguinces y distensiones, que no suelen ser graves, y otras heridas, contusiones y aplastamientos. Mucho menos frecuentes pero más graves son los infartos, derrames cerebrales y otras patologías no traumáticas, lesiones múltiples, asfixias y amputaciones y pérdidas del globo ocular.

La información sobre la parte del cuerpo lesionada aparece en el Gráfico 25. Lo más destacable es que las lesiones más frecuentes afectan a las manos y a los miembros inferiores y los pies, y que las más graves son las que afectan a órganos internos, al cráneo o son lesiones múltiples. Los dos últimos gráficos diferencian los regímenes de la seguridad social y el lugar en el que tuvo lugar el accidente. Respecto a los regímenes de la seguridad social, el más frecuente es el general, por lo que no sorprende que la mayoría de los

accidentes se den en él. Lo que sí resulta más interesante es saber que la proporción más alta de accidentes graves y mortales se da en el régimen agrario.

Respecto al lugar del accidente, debido a que los accidentes que estamos considerando son en jornada de trabajo, es decir, que están excluidos los accidentes producidos en los desplazamientos hacia el trabajo y desde el mismo hasta el domicilio, es posible que se hayan producido en el centro de trabajo, en un desplazamiento mientras se desarrolla la jornada de trabajo o en otro centro de trabajo. Observamos que la mayoría de los accidentes se producen en el centro de trabajo, como el lógico, y que, sin embargo, son más graves si se producen fuera del él.

### 3. Análisis econométrico de los factores que influyen sobre la gravedad de los accidentes

#### 3.1 Modelo probit ordenado

El estudio de la vinculación causal entre las características de los trabajadores y de sus empleos y la probabilidad de que al tener un accidente éste grave o incluso mortal, lo llevamos a cabo, como ya se ha mencionado antes, mediante la estimación de un modelo probit ordenado. Este modelo se construye a través de una variable latente  $y^*$  tal que:

$$y^* = X'\beta + \varepsilon$$

donde  $y^*$  es una variable latente no observable que expresa la gravedad de un accidente. En realidad, lo que se observa es el número asignado a cada situación de gravedad. El número asignado a cada gravedad puede expresarse de la siguiente forma:

$$\begin{array}{ll} y = 0 & \text{si } y^* < 0 \\ y = 1 & \text{si } 0 < y^* < \mu_1 \\ y = 2 & \text{si } y^* < \mu_2 \end{array}$$

Las  $\mu$  son parámetros desconocidos que deben estimarse conjuntamente con  $\beta$ . En  $\beta$  no se incluye ningún término correspondiente al término constante y  $\mu_1$  y  $\mu_2$  son dos parámetros (estimables) que corresponden a los puntos de corte que permiten definir los tres rangos de valores de acuerdo a las tres alternativas ordenables. A partir de esta especificación, el modelo probit estima la probabilidad de que un accidente sea leve, grave (incluyendo muy grave) o mortal<sup>14</sup>.

#### 3.2 Variables y resultados

En las Tablas 1 a 7 se presentan los resultados de estimaciones de modelos probit ordenados. En ellos, la variable dependiente es la gravedad del accidente, distinguiendo entre leve, grave y mortal. El modelo probit ordenado permite conocer qué variables influyen

---

<sup>14</sup> Para una exposición de las características del probit ordenado ver, por ejemplo, Greene (2000).

sobre la gravedad de un accidente. Por lo tanto, lo que nos permiten analizar estos resultados es, dado que se ha producido un accidente, qué factores están relacionados con que ese accidente sea más o menos grave. La razón por la que se ha realizado la estimación para el total de la muestra y para partes de ella es estudiar si las mismas variables actúan de forma diferente para trabajadores con distintas características, tales como distinta edad, tipo de contrato, etc.

Las variables explicativas que utilizamos son las siguientes:

- Provincia en la que se produce el accidente, distinguiendo entre Zaragoza, Huesca y Teruel. Incluimos variables ficticias que indican cada una de las provincias, omitiendo una de ellas en la estimación.
- Sexo del trabajador que sufre el accidente. La variable que utilizamos toma valor 1 si el trabajador es varón y 0 si es mujer.
- Edad. Utilizamos cinco variables ficticias que indican la edad, excluyendo la primera de ellas en la estimación. Los tramos de edad considerados son los siguientes: menos de 19, 20-24, 25-54, 55 o más.
- Antigüedad en la empresa. La variable antigüedad se incluye considerando variables ficticias con los siguientes tiempos de antigüedad: hasta 3 meses, 4-6, 7-9, 10-12, 1-3 años, 3-10, más de 10.
- Ocupación. Las variables de ocupación utilizadas son las que corresponden a los grandes grupos de la Clasificación Nacional de Ocupaciones. Fuerzas armadas; dirección de las empresas y de las administraciones públicas; técnicos y profesionales científicos e intelectuales; técnicos y profesionales de apoyo; empleados de tipo administrativo; trabajadores de los servicios de restauración, personales, protección y vendedores de los comercios; trabajadores cualificados en la agricultura y en la pesca; artesanos y trabajadores cualificados de las industrias manufactureras, la construcción, y la minería, excepto los operadores de instalaciones y maquinaria; operadores de instalaciones y maquinaria, y montadores; trabajadores no cualificados.
- Tipo de contrato. Hemos diferenciado entre tres tipos de contrato: indefinido, temporal y contrato en prácticas o en formación.
- Régimen de la seguridad social. Consideramos cinco regímenes: general, autónomos, agrario, carbón y otros.
- Número de trabajadores en la empresa: entre 1 y 5, 6-10, 11-25, 26-50, 51-100, 101-500, 501-1000 y más de 1000.
- Sector de actividad: Agricultura, Industria, Construcción y Servicios.
- Lugar en el que se produjo el accidente: Centro de trabajo, Desplazamiento durante la jornada, En otro centro de trabajo.

- Forma del accidente: Caídas de personas a distinto nivel; caída de personas al mismo nivel; caída de objetos por desplome o derrumbamiento; caída de objetos en manipulación; caída por objetos desprendidos; pisadas sobre objetos; choques contra objetos inmóviles; choques contra objetos móviles; golpes/cortes por objetos o herramientas; proyección de fragmentos o partículas; atrapamiento por o entre objetos; atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos; sobreesfuerzos; exposición a temperaturas ambientales extremas; contactos térmicos; exposición a contactos eléctricos; exposición a sustancias nocivas; contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas; exposición a radiaciones; explosiones; incendios; accidentes causados por seres vivos; atropellos o golpes con vehículos; patologías no traumáticas.
- Descripción de la lesión: Fracturas; luxaciones; torceduras, esguinces y distensiones; lumbalgias; hernias discales; conmociones y traumatismos internos; amputaciones y pérdidas del globo ocular; otras heridas; traumatismos superficiales; contusiones y aplastamientos; cuerpos extraños en los ojos; conjuntivitis; quemaduras; envenenamientos e intoxicaciones; exposición al medio ambiente; asfixias; efectos de la electricidad; efectos de radiaciones; lesiones múltiples; infartos, derrames cerebrales y otras patologías no traumáticas.
- Parte del cuerpo lesionada: Cráneo; cara, excepto ojos; ojos; cuello; tórax, espalda y costados; región lumbar y abdomen; genitales; manos; miembros superiores, excepto manos; pies; miembros inferiores, excepto pies; lesiones múltiples; órganos internos.
- Año del accidente. Consideramos cinco variables ficticias, una para cada año de los cinco que componen la base de datos.

Algunas variables disponibles no han sido incluidas en el análisis, tales como la hora de trabajo en la que se produjo el accidente, día de la semana, hora del día, etc. El motivo es que se han realizado estimaciones incluyendo estas variables y en ningún caso ha aparecido ningún indicio de que tuviesen la más mínima importancia sobre la gravedad de los accidentes. Observando los análisis del ISSLA, sin embargo, sí se aprecian algunas regularidades en ellas, tales como una mayor concentración de accidentes al inicio de la semana que va decreciendo a medida que ésta avanza, mayor número de accidentes en la segunda hora de trabajo, etc. No debemos olvidar que lo que analizamos es la gravedad del accidente y no la probabilidad de que éste ocurra, por lo que estas variables pueden ser importantes en la determinación de que ocurra un accidente pero no en su gravedad.

En la estimación con los datos de todos los accidentes ocurridos en los cinco años considerados obtenemos los siguientes resultados, que aparecen en la Tabla 2. Observamos que la provincia de Teruel es significativa, mientras que la de Huesca no lo es, mientras que se ha omitido la provincia de Zaragoza. El resultado, con coeficiente positivo, indica que cuando se produce un accidente en Aragón, la probabilidad de que éste sea más grave se da en Teruel. Interpretando de la misma forma los demás coeficientes significativos, encontramos mayor probabilidad de gravedad en los hombres que en las mujeres. Respecto a la edad, ésta variable se muestra claramente como determinante de la

gravedad de los accidentes, indicando que al aumentar la edad aumenta la probabilidad de que el accidente sea más grave. La antigüedad que el trabajador presenta no es una variable que influya sobre la gravedad del accidente. Respecto a la ocupación del trabajador, los resultados indican dos grupos de ocupaciones. Por un lado, con mayor probabilidad de que al tener un accidente éste sea grave o mortal están los grupos 1, 2, 3, 4 y 7, es decir, fuerzas armadas, dirección de las empresas y de las administraciones públicas; técnicos y profesionales científicos e intelectuales; técnicos y profesionales de apoyo; empleados de tipo administrativo y artesanos y trabajadores cualificados de las industrias manufactureras, la construcción, y la minería, excepto los operadores de instalaciones y maquinaria. Curiosamente, la mayoría de estas ocupaciones se clasifican dentro de las “no manuales” y parece que habría mayor siniestralidad en la “manuales. Lo que estos datos indican es que en ellas los accidentes son más graves, aunque en número no tienen por qué ser mayores.

Respecto al tipo de contrato, los resultados indican que es más probable que un accidente sea grave si le ocurre a un trabajador temporal. El régimen de la seguridad social del trabajador también influye sobre la gravedad de accidente. Concretamente, si el régimen es el agrario es más probable que el accidente sea grave o mortal y si es del régimen del carbón es menos probable. Normalmente asociamos alta siniestralidad laboral con el trabajo en la minería pero debemos tener en cuenta que en Aragón la actividad de la minería se ha ido reconvirtiendo y tan sólo existen minas a cielo abierto.

Las variables que se refieren al número de trabajadores en la empresa indican que hay mayor probabilidad de que un accidente sea grave en una empresa de más de 1000 trabajadores, seguido de una empresa de menos de cinco.

El sector de actividad de la empresa no influye sobre la gravedad del accidente. Sí lo hace el lugar en el que se produce el accidente. Si se da en otro centro de trabajo es más probable que sea grave o mortal, seguido de si se da en un desplazamiento.

Respecto a la forma del accidente, de las múltiples formas descritas, cuando se da un accidente hay más probabilidad en algunas de que éste sea más grave. Así, la mayor probabilidad de más gravedad se da en los incendios, seguida del atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos y del atrapamiento por o entre objetos. Las formas de accidentes que menos probabilidad tienen de ser graves o mortales son las pisadas sobre objetos, los choques contra objetos inmóviles, la exposición a sustancias nocivas y la proyección de fragmentos o partículas.

Atendiendo a la descripción de la lesión, las que mayor probabilidad tienen de alcanzar más gravedad son las amputaciones y pérdidas del globo ocular, los infartos, derrames cerebrales y otras patologías no traumáticas y los accidentes con lesiones múltiples, mientras que tienen menos probabilidad de ser graves o mortales los envenenamientos e intoxicaciones, las lumbalgias, los traumatismos superficiales y las torceduras, esguinces y distensiones.

Respecto a la parte del cuerpo lesionada en el accidente, los resultados indican que la mayor gravedad se da cuando la parte lesionada son los órganos internos o el cráneo, y la menor gravedad cuando son las manos, los pies, el cuello o el tórax, espalda y costados. Para finalizar, los periodos en los que al sufrir un accidente había más probabilidad de que éste tuviera una mayor gravedad fueron los años 2000 y 2001.

Los estudios sobre accidentes suelen atribuir a la contratación temporal una mayor tasa de siniestralidad. En nuestro análisis, ya hemos obtenido que al producirse un accidente éste tenía mayor probabilidad de ser grave o mortal si la víctima era un trabajador temporal que si lo era indefinido. El objeto de realizar la estimación por separado para dos grupos de trabajadores es detectar si hay elementos que influyen de forma diferente sobre dicha probabilidad de que el accidente sea grave. La segmentación de la muestra es en dos grupos. En el primero están los trabajadores con contrato indefinido y en el segundo los trabajadores con contrato temporal, en prácticas o en formación. Los resultados aparecen en la Tabla 3.

Los datos de la Encuesta de Coyuntura Laboral indican que en Aragón los contratos indefinidos son el 67,1% del total (datos para el año 2002). Si tomamos los accidentes sufridos por los trabajadores indefinidos en los cinco periodos considerados, vemos que representan el 47,55% del total. Estos datos, que nos permiten calcular índices de incidencia con rigor, sí nos permiten afirmar que la incidencia de los accidentes es superior para los trabajadores temporales que para los contratados de forma indefinida. Sabiendo que un trabajador temporal tiene mayor probabilidad de sufrir un accidente que uno indefinido, analizamos la estimación acerca de la probabilidad de que una vez sufrido un accidente, éste sea grave o muy grave, y qué papel juegan en dicha probabilidad las variables incluidas en el análisis. Observando los resultados de estas estimaciones vemos que de nuevo Teruel se perfila como la provincia en la que un accidente tiene mayor probabilidad de tener más gravedad y que, en el caso de los contratados indefinidos, Huesca presenta una probabilidad intermedia, mayor que la de Zaragoza y menor que la de Teruel. La edad también corrobora lo obtenido anteriormente, aunque de forma más clara en los contratados indefinidos que en los temporales. La antigüedad se comporta de forma diferente en ambos tipos de trabajadores, siendo más significativa en los contratados indefinidos, que presentan mayor gravedad al sufrir un accidente cuando hace poco tiempo que están en la empresa<sup>15</sup>. Las ocupaciones no ofrecen resultados diferentes cuando se separa por el tipo de contrato, y los regímenes de la seguridad social sólo mantienen los resultados en los contratados indefinidos. Respecto al número de trabajadores, los resultados muestran menor gravedad cuando la plantilla de la empresa es de 11 a 25 y de 101 a 500, mientras que en el caso de los trabajadores temporales o en prácticas la gravedad es mayor cuando la empresa es de más de 1000 trabajadores. El sector de actividad sigue sin ser significativo, y el lugar del accidente mantiene los resultados. Las variables forma del accidente, descripción del mismo y parte lesionada también mantienen los resultados, como es de esperar. Por último, la

---

<sup>15</sup> A priori, parece que los contratados temporales deberían presentar baja antigüedad, pero hay casos de accidentes que han ocurrido a contratados temporales que llevan mucho tiempo trabajando en la empresa.



variable que indica el año apunta a una mayor probabilidad de accidente grave o mortal en los trabajadores indefinidos en 2000 y en los temporales en 1999.

La Tabla 4 muestra la estimación del mismo modelo probit ordenado diferenciando entre hombres y mujeres. La incidencia de los accidentes es muy desigual entre hombres y mujeres, como hemos observado en el Gráfico 6. El motivo, sin duda, son los riesgos inherentes al puesto de trabajo que ocupan unos y otras. Al estimar la probabilidad de que al sufrir un accidente éste sea calificado de grave o mortal también se muestran estas diferencias y las debidas a que la muestra de accidentes de las mujeres es mucho más pequeña que la de los hombres debido a la menor incidencia ya mencionada. En general, los resultados para la estimación de los accidentes de los varones indican lo mismo que la total, con dos salvedades. La primera es que la contratación temporal muestra mayor probabilidad de que el accidente sea más grave pero con un nivel de significación más bajo, sin llegar al 5% que se admite habitualmente. La segunda se refiere a las empresas más grandes, de más de 1000 trabajadores, que en el caso de todos los accidentes predispone a una mayor gravedad y en el caso de los hombres implica menor gravedad que la que se ha tomado como referencia y otros tamaños menores. La estimación del modelo para la muestra de mujeres se caracteriza por el escaso número de variables significativas. Para ellas, ni la provincia ni la edad implica diferente probabilidad de que el accidente sea leve, grave o mortal. La antigüedad en la empresa, que no es significativa para la muestra total ni para la de hombres, indica que el accidente es probable que sea más grave cuando lo sufre una trabajadora que lleva en la empresa más de 10 años. Además, hay algunos resultados distintos en las ocupaciones y también respecto al tamaño de la empresa. En este último caso, las trabajadoras en empresas de 26 a 50 trabajadores tienen menos probabilidad de que el accidente sea más grave y las que trabajan en empresas de más de 1000 tienen mayor probabilidad de más gravedad. Por sectores de actividad, hay indicios de que la menor gravedad se da en la industria y, sobre todo, en el sector servicios. También en cuanto al lugar del accidente hay un resultado distinto, no siendo significativo que el accidente se de en otro centro de trabajo y quedando, por lo tanto, una mayor probabilidad de gravedad cuando se produce en los desplazamientos durante la jornada de trabajo. Respecto a la forma del accidente, hay menos variables significativas, aunque coincide el resultado de mayor gravedad cuando el accidente consiste en un incendio y menos cuando se producen choques contra objetos móviles o inmóviles y cuando son por sobreesfuerzos. En la descripción de la lesión los resultados son parecidos y sorprende que, respecto a la parte del cuerpo lesionada, no aparece ninguna de ellas significativamente distinta a las demás a la hora de determinar la gravedad del accidente. Por último, los resultados referidos a los años en los que se produce el accidente son los mismos que en la muestra total.

La Tabla 5 presenta los resultados de las estimaciones con las submuestras de trabajadores menores de 45 años y mayores de 44. Las variables de antigüedad arrojan diferentes resultados, indicando mayor gravedad del accidente en los menores de 45 años si llevan más de 3 años en la empresa. En las ocupaciones también hay algunas diferencias.

Mientras que para los menores de 45 años los resultados son parecidos al total, en los mayores aparecen sólo tres ocupaciones en las que la probabilidad de que un accidente sea más grave es menor que en el resto de ocupaciones. Éstas son las de artesanos y trabajadores cualificados, operadores de instalaciones y trabajadores no cualificados. Respecto al tipo de contrato, no es significativo en los mayores de 44 años. Los regímenes de la seguridad social indican resultados similares a los iniciales aunque en los mayores de 44 años desaparece la menor probabilidad de que el accidente tenga mayor gravedad cuando está en el régimen del carbón. Respecto al número de trabajadores, la mayor probabilidad de más gravedad cuando la plantilla es de más de 1000 trabajadores se mantiene sólo en los mayores de 44 años. En el resto de resultados no hay diferencias destacables, salvo que los resultados de las variables ficticias que indican el año en el que ocurre el accidente sólo aparecen en los mayores de 44 años.

En la Tabla 6 se presentan los resultados de las estimaciones en las distintas actividades, agricultura, industria, construcción y servicios. Como ya sabemos, la importancia de estas actividades en el volumen de trabajo total es diferente. Concretamente, en el año 2002 la proporción de trabajadores en cada actividad, según los datos de la EPA fue de 7.2, 25.5, 9.7, y 57.6 por ciento respectivamente. Además, la incidencia de los accidentes en cada una de ellas también es distinta, como ya hemos advertido en el Gráfico 7.

El análisis de las estimaciones sólo nos permite detectar si hay variables que afectan de forma distinta a la gravedad de los accidentes en cada actividad. Observando los resultados, podemos decir que sólo en los sectores de industria y servicios aparece la mayor probabilidad de que un accidente sea más grave si se da en la provincia de Teruel. El resultado sobre la probabilidad de que sea más grave si el accidente lo sufre un hombre sólo aparece en el sector servicios y los resultados sobre la edad también se mantienen sólo en la industria y los servicios. La única variable de antigüedad significativa apunta a que un accidente es más probable que sea grave en el sector agrícola si lo sufre alguien que lleva más de 10 años en la actividad. De las variables de ocupación podemos destacar que en la industria no hay ninguna que sea significativa. El tipo de contrato sólo lo es en el sector servicios, indicando mayor gravedad si el accidente lo sufre un trabajador temporal. Los regímenes de la seguridad social apuntan a una menor probabilidad de gravedad cuando el accidente lo sufre un trabajador de la industria en el régimen del carbón. El número de trabajadores indica en la agricultura mayor gravedad cuando la plantilla es de menos de cinco, y en el sector servicios aparece mayor gravedad cuando hay más de mil, no siendo significativas en la industria y apenas en la construcción. Respecto al lugar del accidente, en todos los sectores aparece mayor probabilidad de gravedad cuando el accidente ocurre en otro centro de trabajo y, además, en el sector servicios cuando se da en los desplazamientos. El resto de variables proporcionan los mismos resultados que en la estimación total, sin grades diferencias que destacar. Por último, las variables que indican el año del accidente apuntan a mayor gravedad del accidente en 2001 si es en la industria y en 2000 y 1999 si es en el sector servicios.

La población activa aragonesa se distribuye de forma desigual entre las tres provincias, correspondiendo el 72.5 por ciento a Zaragoza, el 17 por ciento a Huesca y el 10.5 por ciento a Teruel, según los datos de la EPA de 2002. A su vez, como ya hemos descrito en el Gráfico 5, la incidencia de los accidentes tampoco es la misma, y ha cambiado en el periodo de tiempo que estamos considerando, siendo en el año 2002 más alta en Zaragoza, seguida de Huesca y después de Teruel. El análisis de la gravedad de los accidentes de trabajo en las tres provincias nos puede indicar factores que afecten de forma desigual en cada una de ellas. Los resultados de las estimaciones del modelo probit ordenado en cada una de las tres provincias aparecen en la Tabla 7. Respecto a la primera variable, sexo, sólo en Teruel aparece el resultado de la estimación total, según el cual la probabilidad de que el accidente sea más grave es más alta si lo sufre un hombre que si lo sufre una mujer. Respecto a la edad, en Zaragoza aparece de forma clara el resultado de la estimación total que indica mayor probabilidad de gravedad con la edad. Sin embargo, en Huesca sólo aparece más probabilidad a partir de los 55 años y en Teruel no hay ninguna edad significativamente distinta a las demás. La variable antigüedad apenas arroja ningún resultado destacable. La variable ocupación sólo presenta significatividad en Zaragoza, al igual que ocurre con el tipo de contrato. Los regímenes de la seguridad social apuntan a una mayor probabilidad de gravedad en el régimen agrícola en Zaragoza y menor en el del carbón en Teruel. El número de trabajadores en la plantilla sólo es significativo en Zaragoza y los resultados de mayor probabilidad de accidente más grave cuando éste se da en desplazamientos o en otro centro de trabajo también aparecen en Zaragoza y Huesca. Los resultados sobre la forma del accidente, descripción del mismo y parte lesionada son prácticamente iguales en las tres provincias, con mayor significatividad en Zaragoza. Por último, respecto al año del accidente, en Zaragoza aparece mayor gravedad en 1999 que en 1998, seguido de 2001 y del año 2000, en Huesca no aparece ningún año significativamente diferente a los demás y en Teruel aparecen los tres últimos años con menor probabilidad de gravedad que los anteriores. Este último resultado está de acuerdo con la evolución de la incidencia de los accidentes en Teruel, que ha sido decreciente y a ello se suma una menor gravedad de los mismos.

El último de los análisis que realizamos consiste en estudiar los accidentes de trabajo en cada uno de los años considerados. Observando los cuatro primeros gráficos, hemos visto que la incidencia de los accidentes aumentó desde el año 1998 al año 1999, en el año 2000 fue prácticamente la misma y después se redujo en los dos años siguientes. Además, la evolución de los accidentes leves y graves ha sido igual y la incidencia de los accidentes mortales ha sido la contraria, disminuyendo en 1999 y aumentando los años siguientes aunque sin alcanzar la incidencia de 1998. Los resultados de la estimación de la gravedad de los accidentes en cada año pueden ofrecernos alguna pista sobre diferencias en la actuación de las variables en los diferentes periodos.

Los resultados de las estimaciones para cada año aparecen en la Tabla 8. Las variables referidas a las provincias sólo son significativas en los dos primeros años, indicando en el primero una mayor probabilidad de gravedad en Teruel, seguida de Huesca y después de

Zaragoza. En el segundo año, 1999, sólo aparece más probable que un accidente sea más grave si se produce en Teruel. Esta evolución en el tiempo indica que la convergencia en los índices de incidencia de accidentes entre las tres provincias ha ido acompañada de una convergencia en la gravedad de los mismos. Por lo tanto, aunque en los resultados totales de la primera tabla Teruel destaca porque en esa provincia es más probable que un accidente tenga mayor gravedad, esta peculiaridad corresponde sólo a los dos primeros años analizados y desaparece posteriormente. Con la variable sexo ocurre algo parecido, siendo significativa solamente en el primer periodo. Posteriormente, que el accidente lo sufra un hombre o una mujer no está relacionado con la gravedad del mismo.

Las variables referidas a la edad del trabajador que sufre el accidente presentan un resultado distinto. Así, en el primer año sólo los trabajadores de 35 a 44 años presentan más probabilidad de que al sufrir un accidente sea grave o mortal. En el año siguiente, 1999, no hay ninguna edad que destaque sobre las demás. En 2000 los trabajadores a partir de 55 años son los que tienen una mayor probabilidad y en los dos años siguientes el resultado es el mismo que en la estimación total, aumentando la probabilidad con la edad. Este resultado nos confirmaría que la edad va siendo un elemento que juega un papel a la hora de determinar la gravedad del accidente que sufre el trabajador.

La variable antigüedad no ofrece resultados significativos salvo en el año 2002, en el cual indica mayor probabilidad de gravedad si la antigüedad es mayor de 10 años y menor si es de 4 a 6 meses. Las variables de ocupación algunos años no son significativas, y el tipo de contrato sólo apunta mayor gravedad del accidente cuando el contrato es temporal en el año 2000. Respecto a los regímenes de la seguridad social, el del carbón apunta a una menor gravedad del accidente en los dos primeros años y el régimen agrario indica mayor gravedad en los años 1999 a 2001. Los coeficientes que indican el tamaño de la plantilla no ofrecen resultados concluyentes. Por otra parte, las variables que indican el sector de actividad no son significativas y las que indican el lugar del accidente apuntan mayor gravedad cuando el accidente se da en un desplazamiento o en otro centro de trabajo, pero siempre indican más gravedad que cuando se da en el propio centro de trabajo. Concretamente, la mayor probabilidad de gravedad aparece cuando se da en otro centro de trabajo en todos los años excepto en el 2000, en el cual se apunta mayor gravedad si el accidente se ha producido en un desplazamiento. Por último, respecto a la forma, descripción y parte lesionada en el accidente, los resultados son similares en todos los años.

Resumiendo los resultados obtenidos en el análisis de los modelos probits ordenados, extraemos las siguientes conclusiones:

1. Entre las diferentes provincias es más probable que un accidente sea más grave en Teruel, pero en los últimos años analizados esas diferencias desaparecen.
2. Es más probable que un accidente sea grave o mortal si lo sufre un hombre que si lo sufre una mujer, y este resultado se corrobora si el trabajador es temporal, menor de 45 años, del sector servicios y de Teruel.

3. A medida que aumenta la edad es más probable que el accidente sea más grave, sea cual sea el contrato que tengan, y se corrobora el resultado en los hombres, la industria y los servicios, Zaragoza y Huesca, y en los últimos años considerados.
4. Frente a lo que cabría esperar, la antigüedad de un trabajador en la empresa no tiene un papel determinante en la gravedad de un accidente.
5. Algunas ocupaciones presentan menos probabilidad de que al sufrir un accidente éste sea grave, concretamente las que están en los grandes grupos de la CON 5, 6, 8, 9 y 10.
6. Un contrato temporal aparece en algunos casos como determinante de una mayor gravedad al sufrir un accidente, concretamente en las mujeres, menores de 45 años, sector servicios, Zaragoza y el año 2000.
7. El régimen de la agricultura presenta mayor probabilidad de sufrir accidentes más graves, especialmente en los contratados temporales, en los hombres de cualquier edad, en Zaragoza y en los años centrales del estudio. Además, el régimen especial de la minería del carbón arroja menor probabilidad de que los accidentes sean graves, sobre todo en los contratados temporales, los hombres menores de 45 años, en Teruel y en los dos primeros años estudiados.
8. El tamaño de la plantilla de la empresa parece indicar que donde hay más riesgo de accidentes más graves es en las empresas de más de 1000 trabajadores y después en las de menos de cinco, siendo en las restantes menor el riesgo en las más grandes. Este resultado permanece en los contratados temporales, las mujeres, mayores de 45, sector servicios y el año 2000.
9. Una vez que se ha producido un accidente, la gravedad del mismo no está relacionada, en contra de lo que cabría esperar, con el sector de actividad en el que se ha producido dicho accidente.
10. El lugar en el que se produce un accidente sí está claramente relacionado con la gravedad del mismo, siendo éste más grave si se produce en otro centro de trabajo, después si se produce en un desplazamiento y, por último, si se produce en el centro de trabajo.
11. La forma del accidente, la descripción del mismo y la parte lesionada está claramente relacionada con la gravedad del accidente, como parece lógico.

## **4. Conclusiones**

Esta segunda parte del trabajo ha pretendido estudiar las características de la siniestralidad laboral en Aragón, analizando los datos de los partes de accidente en Aragón desde 1998 hasta 2002, proporcionados por el ISSLA. El análisis ha recogido las dos dimensiones que presentan los accidentes de trabajo, es decir, la cantidad de accidentes y la gravedad de los mismos.

El análisis descriptivo nos ha permitido conocer un poco sobre las características de los accidentes de trabajo en Aragón. La evolución en los últimos años ha sido a una disminución del total de accidentes pero con un aumento de los accidentes mortales. Además, observamos las diferencias que hay entre provincias, siendo Teruel la más afectada; entre sexos, siendo los hombres los que más accidentes sufren; y en los sectores económicos, en los que se aprecia más incidencia en la construcción, destacando también los accidentes mortales en la agricultura y la conducción de vehículos en el sector servicios. La edad también es una característica importante en los accidentes, sufriendo más cantidad los jóvenes y estando más gravemente afectados los trabajadores de más edad. También se aprecia que a medida que avanza la semana se dan menos accidentes y que hay horas del día y de trabajo donde la incidencia también es mayor. El análisis descriptivo también revela que los accidentes que se producen fuera del centro de trabajo son menos frecuentes pero más graves que los que se dan en el propio centro.

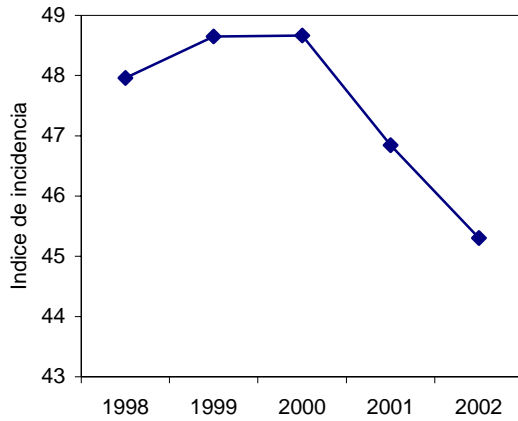
El estudio econométrico sobre los elementos que influyen en la gravedad de los accidentes también aporta información útil, corroborando algunas evidencias descriptivas, como la mayor gravedad de los accidentes en Teruel, en los hombres, de mayor edad, en algunos casos si el contrato es temporal y en el régimen de la agricultura y cuando el accidente se produce fuera del centro de trabajo.

Podemos deducir algunas líneas de actuación encaminadas a reducir la siniestralidad. Así, en el sector servicios buena parte de las medidas deben ir dirigidas hacia los trabajadores cuya ocupación es la conducción. Además, las medidas deben ser específicas a cada tipo de trabajador. Quizá los más mayores pudieran ver mejorados sus índices de siniestralidad con una mayor aplicación de jornadas reducidas y una reglamentación que les exponga menos a los riesgos a partir de ciertas edades, mientras que en los más jóvenes es necesaria una labor de formación y concienciación de los riesgos que deben evitar para no sufrir accidentes.

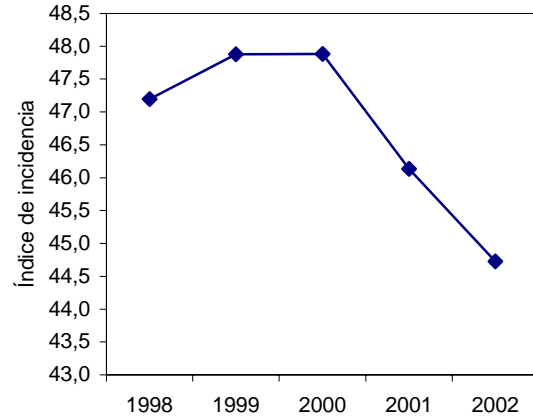
El análisis muestra que las patologías no traumáticas son las que más accidentes graves y mortales presentan. Las medidas de prevención de estas patologías están más relacionadas con los reconocimientos médicos que con medidas de prevención específicas, que sí son muy adecuadas para las otras formas de accidentes que destacan por su gravedad: explosiones, incendios y atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.

## APÉNDICE II

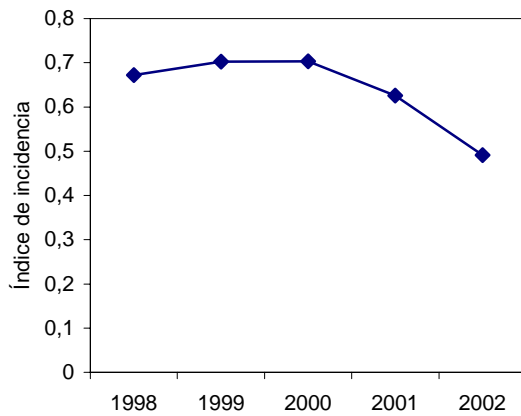
**Gráfico 1**  
Índice de incidencia de accidentes



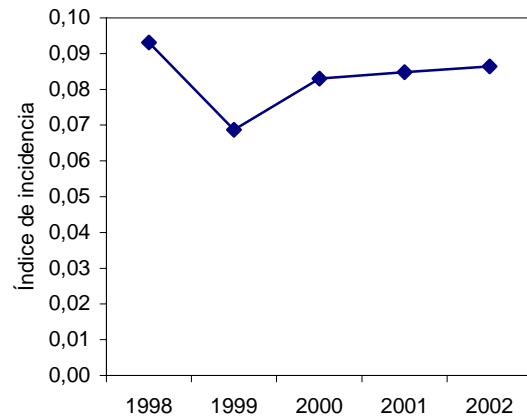
**Gráfico 2**  
Índice de incidencia de accidentes leves



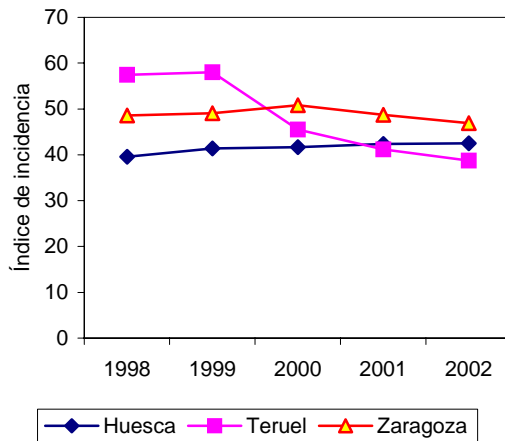
**Gráfico 3**  
Índice de incidencia de accidentes graves



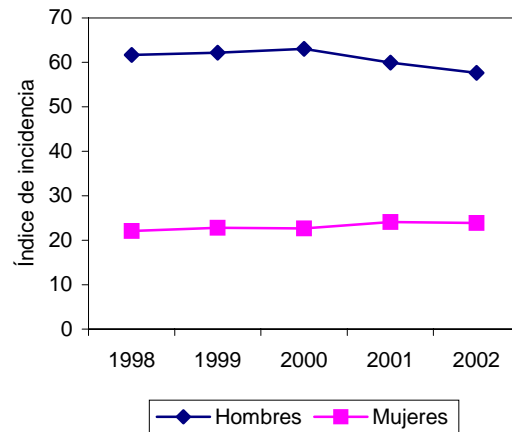
**Gráfico 4**  
Índice de incidencia de accidentes mortales



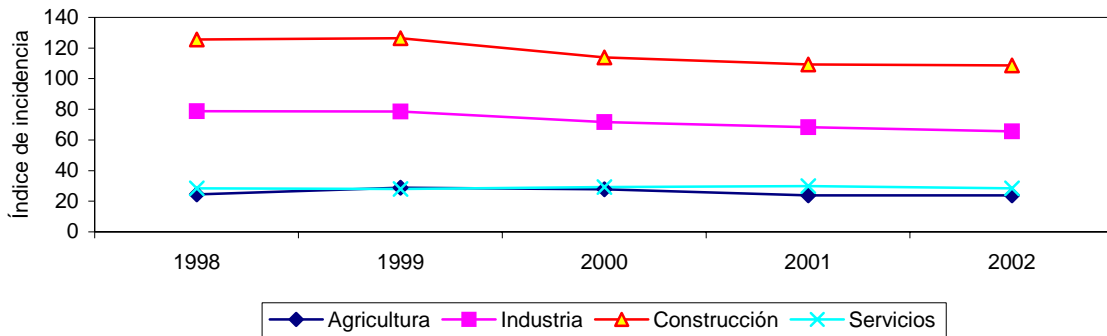
**Gráfico 5**  
Índice incidencia accidentes por provincias



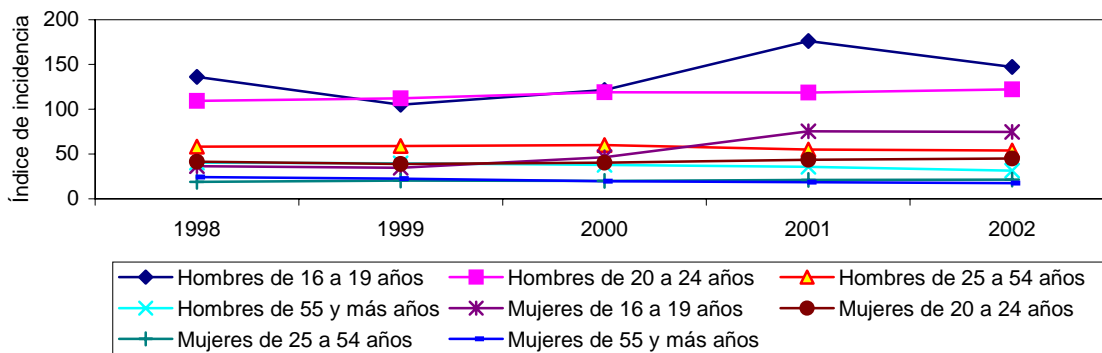
**Gráfico 6**  
Índice de incidencia de accidentes por sexo



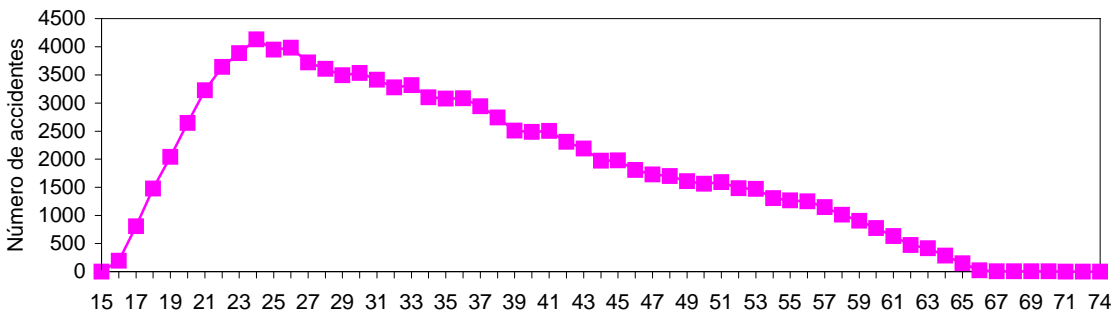
**Gráfico 7**  
**Índice de incidencia de accidentes por sector de actividad**



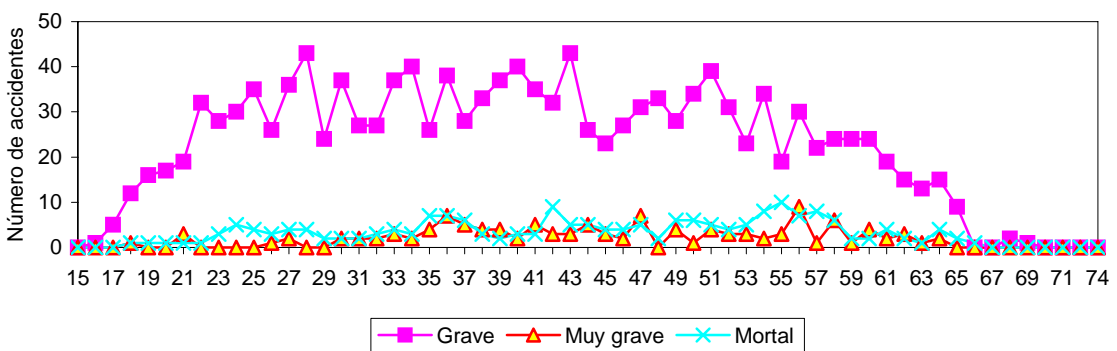
**Gráfico 8**  
**Índice de incidencia de accidentes por sexo y edad**



**Gráfico 9**  
**Número de accidentes leves y edad de 1998 a 2002**

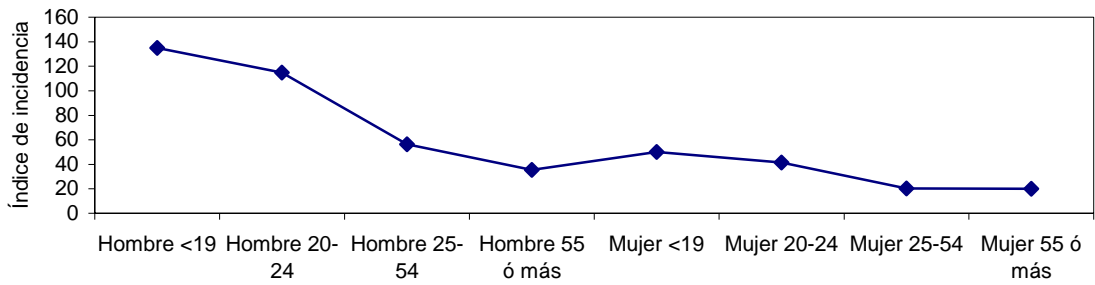


**Gráfico 10**  
**Número de accidentes graves, muy graves y mortales por edad de 1998 a 2002**

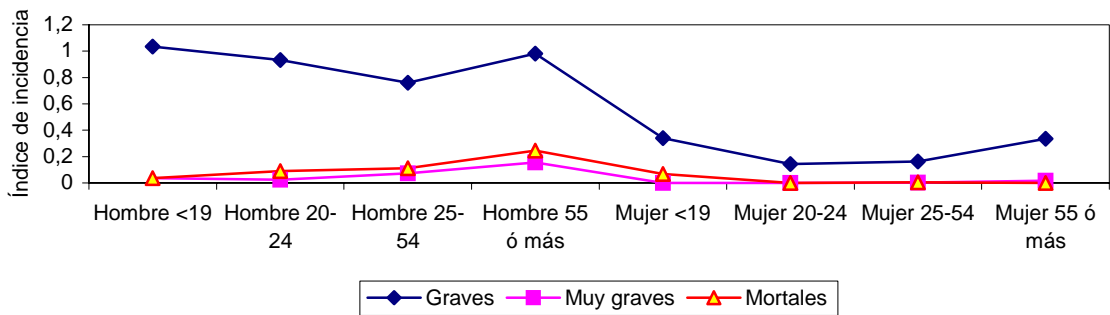




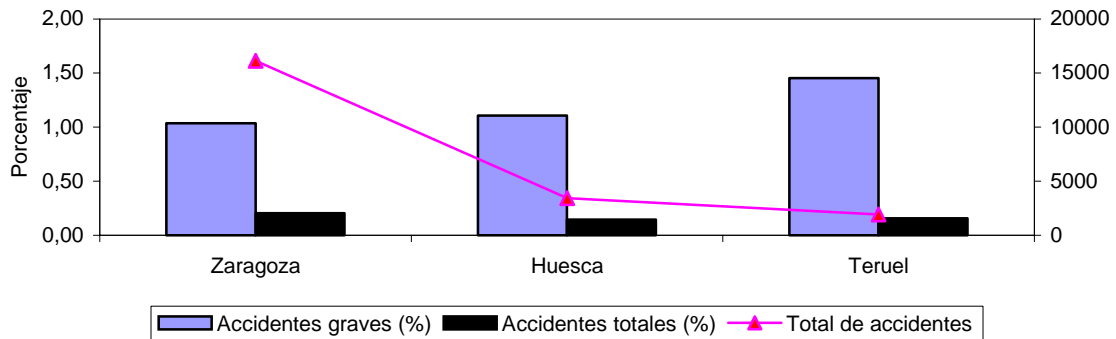
**Gráfico 11**  
**Índice de incidencia de accidentes leves por sexo y edad de 1998 a 2002**



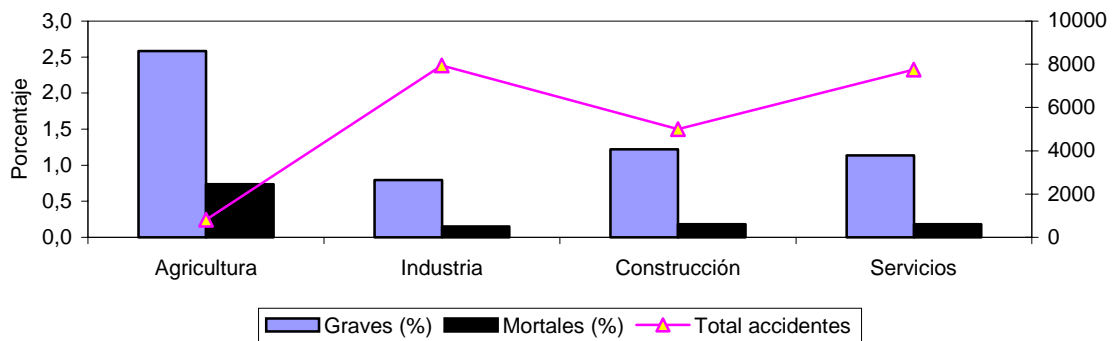
**Gráfico 12**  
**Índices de incidencia de accidentes graves, muy graves y mortales por sexo y edad de 1998 a 2002**



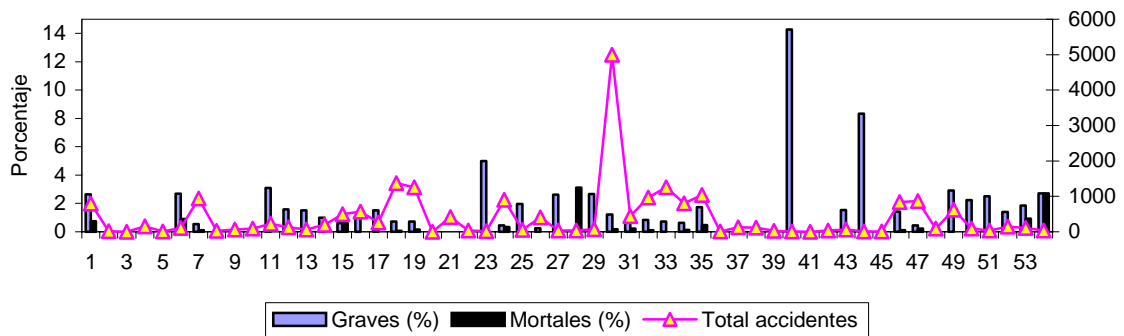
**Gráfico 13**  
**Total de accidentes y porcentaje de accidentes graves y mortales en 2002 por provincias**



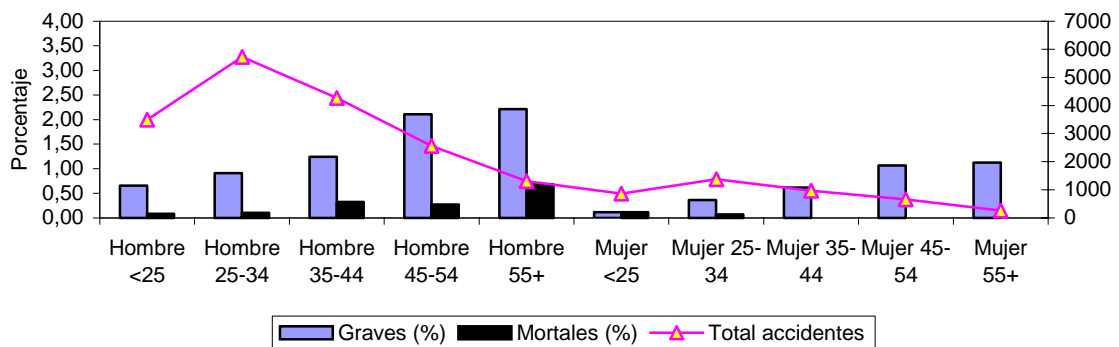
**Gráfico 14**  
**Accidentes totales, graves y mortales en 2002 por sectores de actividad**



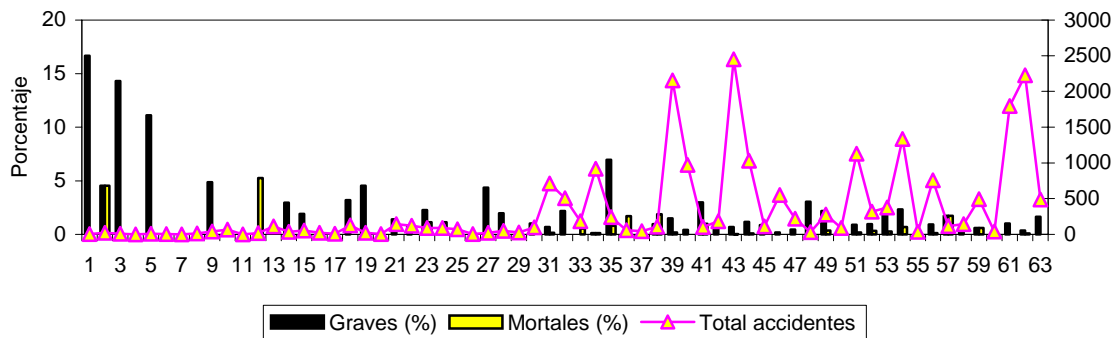
**Gráfico 15**  
**Accidentes graves, mortales y total en 2002 por ramas de actividad**



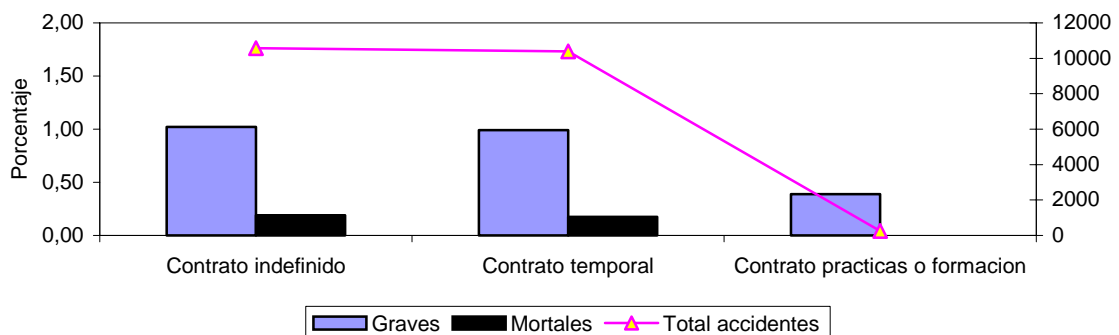
**Gráfico 16**  
**Accidentes graves, mortales y total en 2002 por edad y sexo**



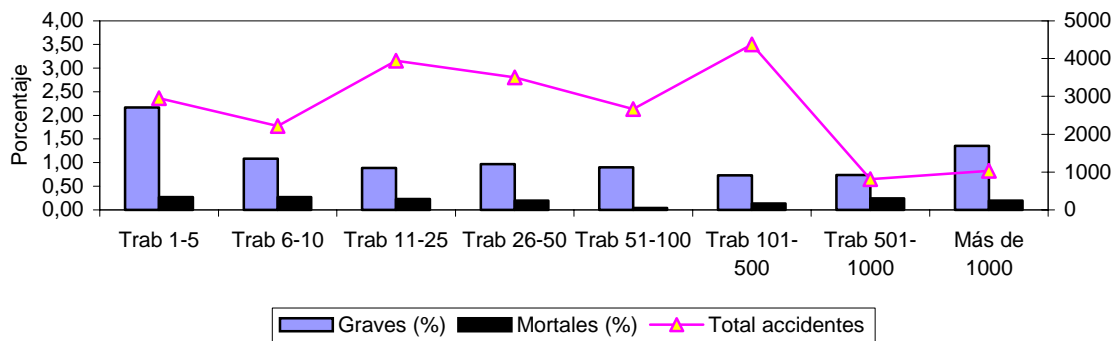
**Gráfico 17**  
**Accidentes graves, mortales y total en 2002 por ocupación**



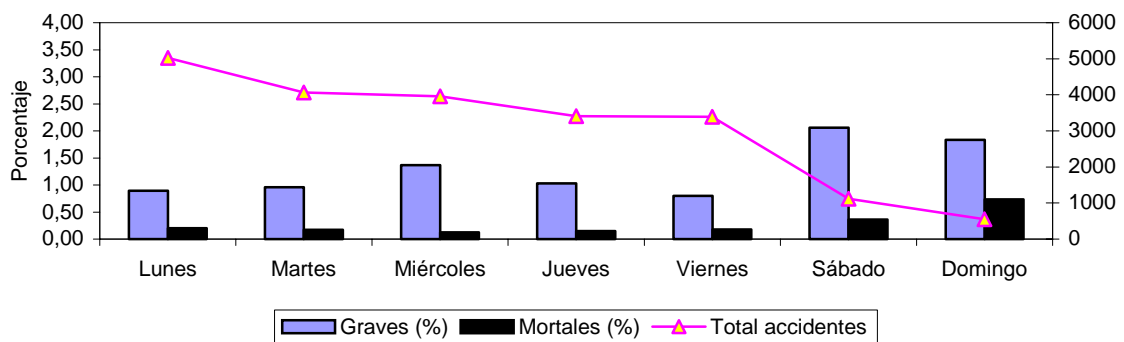
**Gráfico 18**  
**Accidentes graves, mortales y total en 2002 por tipo de contrato**



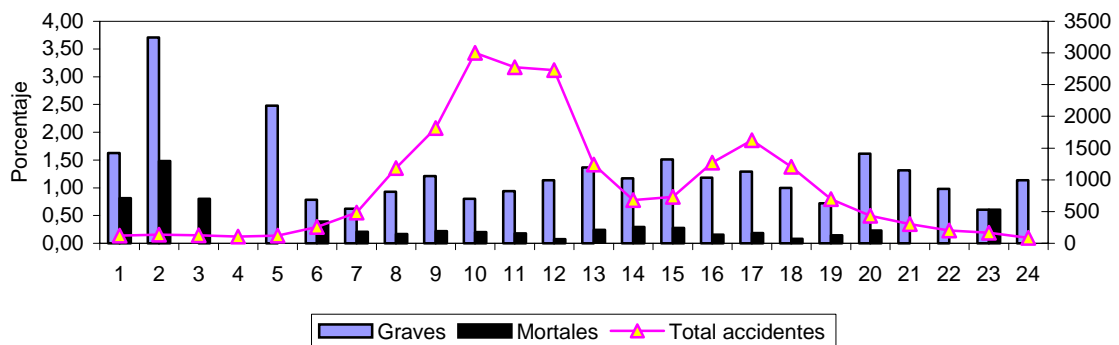
**Gráfico 19**  
**Accidentes graves, mortales y total en 2002 por tamaño de la empresa**



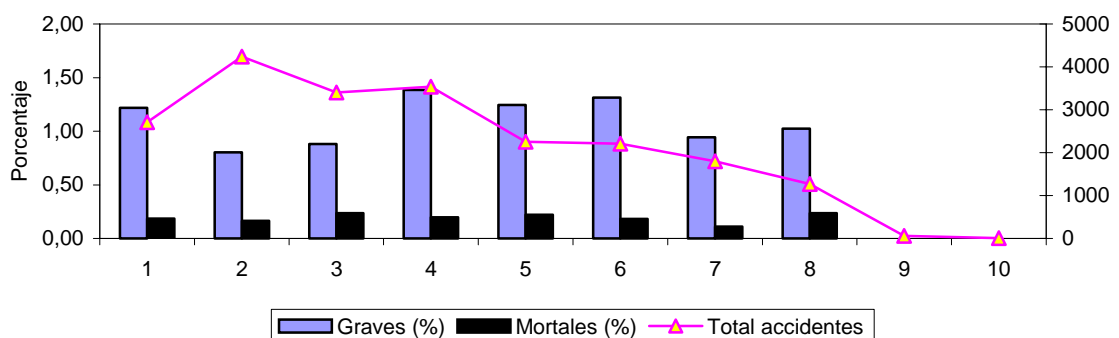
**Gráfico 20**  
**Accidentes graves, mortales y total en 2002 por día de la semana**



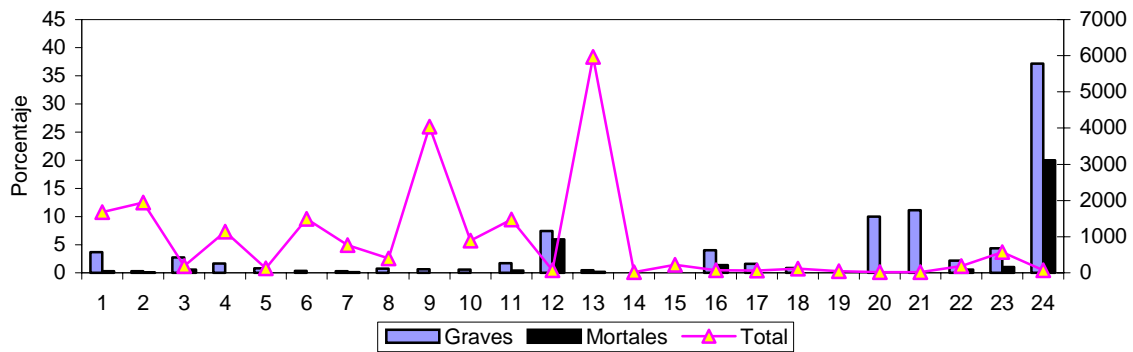
**Gráfico 21**  
**Accidentes graves, mortales y total en 2002 por hora del día**



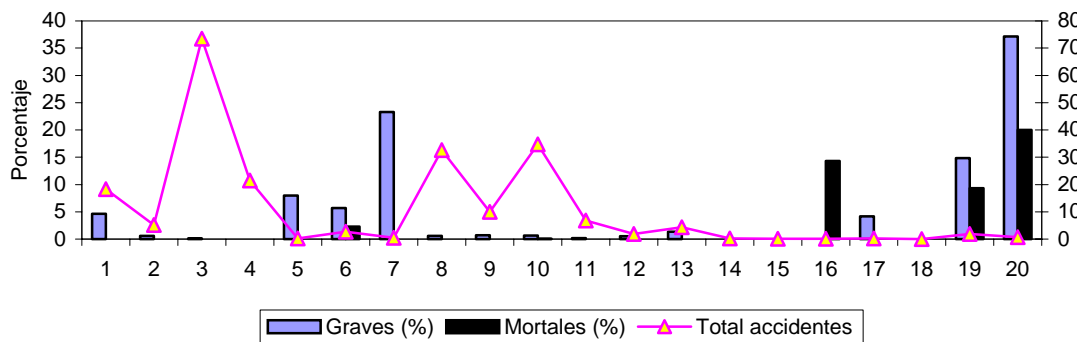
**Gráfico 22**  
**Accidentes graves, mortales y total en 2002 por hora de trabajo**



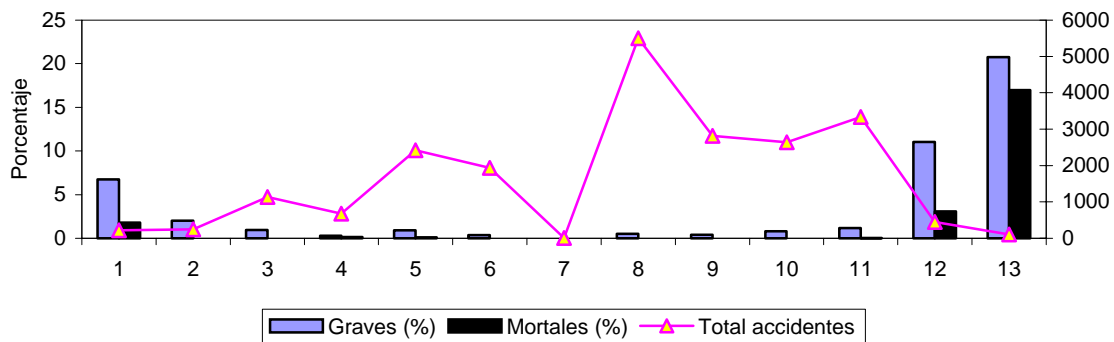
**Gráfico 23**  
**Accidentes graves, mortales y total por forma del accidente**



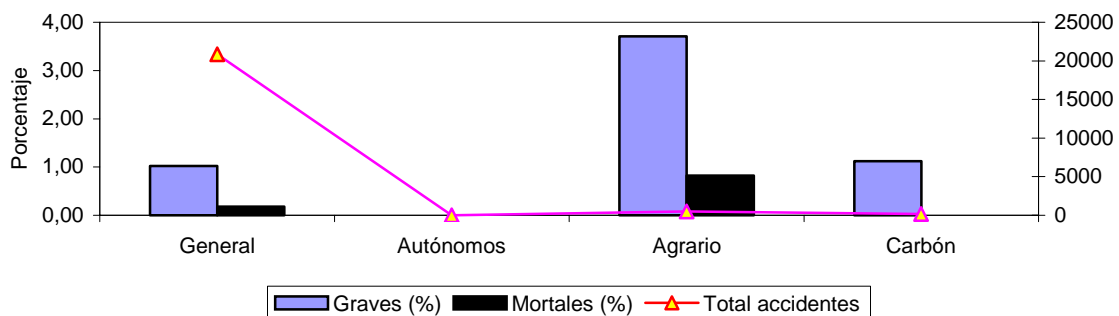
**Gráfico 24**  
**Accidentes graves, mortales y total en 2002 por descripción de la lesión**



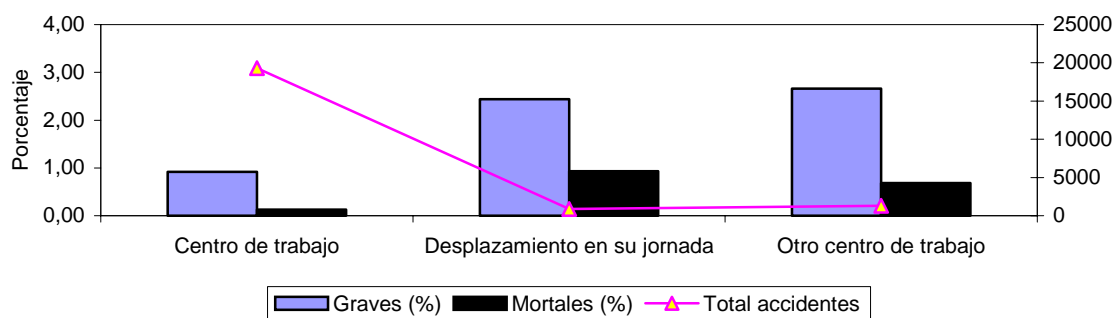
**Gráfico 25**  
**Accidentes graves, mortales y total en 2002 por parte del cuerpo lesionada**



**Gráfico 26**  
**Accidentes graves, mortales y total en 2002 por tipo de régimen de la seguridad social**



**Gráfico 27**  
**Accidentes graves, mortales y total en 2002**  
**por lugar del accidente**



**Tabla 1**  
**Índices de incidencia de accidentes leves, graves y mortales en los sectores de actividad en el año 2002**

|              | Leves  | Graves | Mortales | Total  |
|--------------|--------|--------|----------|--------|
| Agricultura  | 22,97  | 0,61   | 0,18     | 23,75  |
| Industria    | 64,97  | 0,52   | 0,10     | 65,59  |
| Construcción | 107,22 | 1,33   | 0,20     | 108,74 |
| Servicios    | 27,98  | 0,32   | 0,05     | 28,35  |

**Tabla 2. Estimación de un modelo probit ordenado que indica, una vez ocurrido un accidente, la probabilidad de que éste tenga una mayor gravedad. Total de la muestra**

|  | Coef.  | t-ratio |   | Coef.    | t-ratio  |
|--|--------|---------|---|----------|----------|
| Huesca   | 0,024  | 0,69    | Exposición a temperaturas ambientales extremas                  | -0,157   | -0,52    |
| Teruel   | 0,210  | 5,53    | Contactos térmicos  | -0,422   | -2,68    |
| Sexo (varón =1, mujer =0)  | 0,105  | 2,40    | Exposición a contactos eléctricos                               | 0,062    | 0,32     |
| Edad 25-34   | 0,055  | 1,31    | Exposición a sustancias nocivas                                 | -0,564   | -2,48    |
| 35-44  | 0,161  | 3,71    | Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas               | -0,498   | -3,18    |
| 45-54  | 0,203  | 4,34    | Exposición a radiaciones; explosiones                           | -7,018   | 0,00     |
| 55 ó más   | 0,279  | 5,37    | Incendios   | -0,242   | -0,97    |
| Antigüedad 4 a 6 meses   | -0,062 | -1,29   | Accidentes causados por seres vivos                             | 0,673    | 3,60     |
| 7 a 9 meses  | -0,080 | -1,39   | Atropellos o golpes con vehículos                               | -0,349   | -3,39    |
| 10 a 12 meses  | -0,060 | -0,91   | Patologías no traumáticas                                       | 0,025    | 0,39     |
| 1 a 3 años   | -0,013 | -0,31   | Luxaciones  | -0,541   | -6,21    |
| 3 a 10 años  | 0,033  | 0,70    | Torceduras, esguinces y distensiones                            | -1,024   | -20,52   |
| más de 10 años   | 0,066  | 1,34    | Lumbalgias  | -1,243   | -10,65   |
| Dirección de las empresas y de las administraciones públicas                   | -0,244 | -1,29   | Hernias discales  | -0,014   | -0,07    |
| Técnicos y profesionales científicos e intelectuales                           | -0,193 | -1,51   | Conmociones y traumatismos internos                             | -0,202   | -3,43    |
| Técnicos y profesionales de apoyo  | -0,132 | -1,06   | Amputaciones y pérdidas del globo ocular                        | 0,947    | 11,62    |
| Empleados de tipo administrativo   | -0,694 | -4,72   | Otras heridas   | -0,677   | -14,66   |
| Trab. serv.de restauración, personales, protección y vendedores de los com.    | -0,561 | -4,76   | Traumatismos superficiales                                      | -1,144   | -14,13   |
| Trabajadores cualificados en la agricultura y en la pesca                      | -0,128 | -1,03   | Contusiones y aplastamientos                                    | -0,767   | -18,92   |
| Artesanos y trab.cualif.de las industrias manif. la construcción, y la minería | -0,637 | -5,73   | Cuerpos extraños en los ojos                                    | -0,845   | -7,14    |
| Operadores de instalaciones y maquinaria, y montadores                         | -0,593 | -5,29   | Conjuntivitis   | -1,122   | -4,97    |
| Trabajadores no cualificados   | -0,631 | -5,68   | Quemaduras  | -0,267   | -2,25    |
| Contrato temporal  | 0,102  | 2,89    | Envenenamientos e intoxicaciones                                | -1,294   | -4,18    |
| Contrato de formación o en prácticas   | -0,095 | -0,70   | Exposición al medio ambiente                                    | -0,867   | -1,70    |
| Régimen de la ss. Autónomos  | -0,157 | -0,26   | Asfixias  | -0,254   | -0,73    |
| Régimen agrario  | 0,354  | 3,74    | Efectos de la electricidad                                      | -0,391   | -1,31    |
| Régimen del carbón   | -0,559 | -3,26   | Efectos de radiaciones  | 0,073    | 0,14     |
| Otro régimen ss.   | -6,088 | 0,00    | Lesiones múltiples  | 0,312    | 4,60     |
| Plantilla de 6 a 10 trabajadores   | -0,095 | -2,07   | Infartos, derrames cerebrales y otras patologías no traumáticas | 0,763    | 6,93     |
| De 11 a 25   | -0,169 | -4,06   | Cara, excepto ojos  | -0,658   | -6,41    |
| De 26 a 50   | -0,076 | -1,76   | Ojos  | -0,371   | -3,85    |
| De 51 a 100  | -0,074 | -1,55   | Cuello  | -1,042   | -8,80    |
| De 101 a 500   | -0,208 | -4,57   | Tórax, espalda y costados                                       | -0,917   | -12,68   |
| De 501 a 1000  | -0,181 | -2,45   | Región lumbar y abdomen   | -0,756   | -8,03    |
| Más de 1000  | 0,138  | 2,16    | Genitales   | -0,768   | -1,78    |
| Industria  | 0,031  | 0,33    | Manos   | -1,197   | -17,55   |
| Construcción   | 0,095  | 0,99    | Miembros superiores, excepto manos                              | -1,032   | -14,46   |
| Servicios  | 0,066  | 0,70    | Pies  | -1,050   | -14,48   |
| Desplazamiento en la jornada de trabajo  | 0,195  | 3,47    | Miembros inferiores, excepto pies                               | -0,730   | -11,12   |
| En otro centro de trabajo  | 0,276  | 7,04    | Lesiones múltiples  | -0,217   | -2,89    |
| Caída de personas al mismo nivel   | -0,473 | -8,58   | Órganos internos  | 0,371    | 3,23     |
| Caída de objetos por desplome o derrumbamiento                                 | 0,145  | 1,58    | 1999  | 0,055    | 1,43     |
| Caída de objetos en manipulación   | -0,350 | -5,67   | 2000  | 0,101    | 2,62     |
| Caída por objetos desprendidos   | -0,143 | -1,27   | 2001  | 0,108    | 2,74     |
| Pisadas sobre objetos  | -0,664 | -7,47   | 2002  | -0,010   | -0,24    |
| Choques contra objetos inmóviles   | -0,630 | -6,91   | $\mu_1$   | 0,361    |          |
| Choques contra objetos móviles   | -0,259 | -3,07   | $\mu_2$   | 1,542    |          |
| Glopes/cortes por objetos o herramientas                                       | -0,367 | -7,67   | Nº observaciones  | 109484   |          |
| Proyección de fragmentos o partículas  | -0,555 | -5,15   | Log L   | -6144,79 |          |
| Atrapamiento por o entre objetos   | 0,190  | 3,64    | Pseudo R <sup>2</sup>   | 0,33     |          |
| Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos                     | 0,393  | 3,87    | LR (prob.)  | 6003,46  | (0,0000) |
| Sobreesfuerzos   | -0,471 | -8,27   |   |          |          |

**Tabla 3. Estimación de un modelo probit ordenado que indica, una vez ocurrido un accidente, la probabilidad de que éste tenga una mayor gravedad por tipo de contrato**

|   | Contrato indefinido |         | Contrato temporal I |         |  | Contrato indefinido |          | Contrato temporal I |          |
|---|---------------------|---------|---------------------|---------|--|---------------------|----------|---------------------|----------|
|   | Coef.               | t-ratio | Coef.               | t-ratio |  | Coef.               | t-ratio  | Coef.               | t-ratio  |
| Huesca  | 0,101               | 2,05    | -0,062              | -1,19   | Exposición a temperaturas ambientales extremas             | 0,056               | 0,17     | -6,265              | 0,00     |
| Teruel  | 0,214               | 3,62    | 0,172               | 3,36    | Contactos térmicos   | -0,462              | -2,06    | -0,356              | -1,55    |
| Sexo (varón =1, mujer =0)                                     | 0,062               | 1,00    | 0,202               | 3,15    | Exposición a contactos eléctricos                          | -0,115              | -0,42    | 0,250               | 0,90     |
| Edad 25-34  | 0,229               | 2,53    | 0,026               | 0,53    | Exposición a sustancias nocivas                            | -0,400              | -1,47    | -1,342              | -2,36    |
| 35-44   | 0,337               | 3,71    | 0,153               | 2,93    | Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas          | -0,394              | -1,85    | -0,714              | -2,78    |
| 45-54   | 0,403               | 4,36    | 0,134               | 2,17    | Exposición a radiaciones; explosiones                      | -7,156              | 0,00     | -6,277              | 0,00     |
| 55 ó más  | 0,435               | 4,53    | 0,283               | 3,82    | Incendios  | -0,176              | -0,59    | -0,390              | -0,81    |
| Antigüedad 4 a 6 meses  | -0,272              | -2,20   | -0,032              | -0,60   | Accidentes causados por seres vivos                        | 0,661               | 2,56     | 0,733               | 2,58     |
| 7 a 9 meses   | -0,107              | -0,93   | -0,113              | -1,67   | Atropellos o golpes con vehículos                          | -0,605              | -3,80    | -0,134              | -0,93    |
| 10 a 12 meses   | -0,141              | -1,18   | -0,070              | -0,86   | Patologías no traumáticas                                  | 0,058               | 0,63     | -0,003              | -0,03    |
| 1 a 3 años  | -0,165              | -2,19   | 0,020               | 0,39    | Luxaciones   | -0,826              | -4,97    | -0,398              | -3,68    |
| 3 a 10 años   | -0,149              | -2,08   | 0,244               | 3,20    | Torceduras, esguinces y distensiones                       | -0,988              | -13,89   | -1,061              | -14,83   |
| más de 10 años  | -0,124              | -1,69   | 0,536               | 5,29    | Lumbalgias   | -1,113              | -6,76    | -1,392              | -7,95    |
| Dirección de las empresas y de las adm. públicas              | -0,187              | -0,90   | -6,956              | 0,00    | Hernias discales   | 0,064               | 0,25     | -0,077              | -0,25    |
| Técnicos y profesionales científicos e intelectuales          | -0,209              | -1,30   | -0,209              | -0,95   | Conmociones y traumatismos internos                        | -0,198              | -2,35    | -0,211              | -2,50    |
| Técnicos y profesionales de apoyo                             | -0,361              | -2,22   | 0,119               | 0,58    | Amputaciones y pérdidas del globo ocular                   | 0,963               | 8,33     | 0,930               | 7,94     |
| Empleados de tipo administrativo                              | -0,697              | -3,85   | -0,620              | -2,39   | Otras heridas  | -0,815              | -11,05   | -0,590              | -9,62    |
| Trab. serv.de restauración, personales, protección y vend.    | -0,575              | -3,84   | -0,495              | -2,48   | Traumatismos superficiales                                 | -1,179              | -9,47    | -1,137              | -10,42   |
| Trabajadores cualificados en la agricultura y en la pesca     | -0,305              | -1,86   | -0,133              | -0,64   | Contusiones y aplastamientos                               | -0,739              | -12,58   | -0,795              | -13,97   |
| Artesanos y trab.cualif.de las industrias manuf., const. min. | -0,669              | -4,72   | -0,580              | -3,08   | Cuerpos extraños en los ojos                               | -1,011              | -5,72    | -0,742              | -4,45    |
| Operadores de instalaciones y maquinaria, y montadores        | -0,622              | -4,39   | -0,537              | -2,80   | Conjuntivitis  | -1,093              | -3,44    | -1,217              | -3,50    |
| Trabajadores no cualificados                                  | -0,559              | -3,91   | -0,609              | -3,25   | Quemaduras   | -0,240              | -1,44    | -0,349              | -1,97    |
| Régimen de la ss. Autónomos                                   | -7,229              | 0,00    | 0,200               | 0,31    | Envenenamientos e intoxicaciones                           | -1,538              | -3,11    | -0,828              | -1,75    |
| Régimen agrario   | 0,568               | 3,89    | 0,020               | 0,14    | Exposición al medio ambiente                               | -0,434              | -0,73    | -7,126              | 0,00     |
| Régimen del carbón  | -0,679              | -3,10   | -0,107              | -0,36   | Asfixias   | 0,435               | 1,00     | -8,178              | 0,00     |
| Otro régimen ss.  | -5,255              | 0,00    | -5,900              | 0,00    | Efectos de la electricidad                                 | -0,955              | -1,74    | -0,112              | -0,28    |
| Plantilla de 6 a 10 trabajadores                              | -0,049              | -0,72   | -0,107              | -1,64   | Efectos de radiaciones                                     | 0,360               | 0,44     | -0,212              | -0,27    |
| De 11 a 25  | -0,169              | -2,71   | -0,144              | -2,53   | Lesiones múltiples   | 0,373               | 3,75     | 0,296               | 3,13     |
| De 26 a 50  | -0,086              | -1,30   | -0,054              | -0,91   | Infartos, derrames cerebrales y otras patologías no traum. | 0,863               | 5,75     | 0,571               | 3,34     |
| De 51 a 100   | -0,050              | -0,70   | -0,050              | -0,77   | Cara, excepto ojos   | -0,654              | -4,48    | -0,675              | -4,53    |
| De 101 a 500  | -0,142              | -2,20   | -0,255              | -3,74   | Ojos   | -0,315              | -2,34    | -0,421              | -2,92    |
| De 501 a 1000   | -0,144              | -1,53   | -0,184              | -1,42   | Cuello   | -1,222              | -6,64    | -0,860              | -5,43    |
| Más de 1000   | 0,100               | 1,20    | 0,346               | 3,15    | Tórax, espalda y costados                                  | -0,943              | -9,04    | -0,909              | -8,82    |
| Industria   | 0,160               | 1,12    | -0,111              | -0,82   | Región lumbar y abdomen                                    | -0,999              | -7,05    | -0,546              | -4,22    |
| Construcción  | 0,264               | 1,77    | -0,068              | -0,51   | Genitales  | -6,811              | 0,00     | -0,535              | -1,14    |
| Servicios   | 0,108               | 0,76    | -0,024              | -0,18   | Manos  | -1,288              | -12,60   | -1,138              | -12,19   |
| Desplazamiento en la jornada de trabajo                       | 0,250               | 3,26    | 0,148               | 1,75    | Miembros superiores, excepto manos                         | -1,051              | -10,14   | -1,029              | -10,24   |
| En otro centro de trabajo                                     | 0,352               | 5,99    | 0,205               | 3,75    | Pies   | -1,123              | -10,52   | -1,002              | -9,94    |
| Caída de personas al mismo nivel                              | -0,442              | -5,61   | -0,501              | -6,36   | Miembros inferiores, excepto pies                          | -0,838              | -8,63    | -0,640              | -7,07    |
| Caída de objetos por desplome o derrumbamiento                | 0,199               | 1,43    | 0,119               | 0,95    | Lesiones múltiples   | -0,338              | -3,02    | -0,123              | -1,20    |
| Caída de objetos en manipulación                              | -0,231              | -2,63   | -0,461              | -5,18   | Órganos internos   | 0,250               | 1,57     | 0,620               | 3,63     |
| Caída por objetos desprendidos                                | -0,270              | -1,43   | -0,044              | -0,31   | 1999   | -0,014              | -0,24    | 0,118               | 2,20     |
| Pisadas sobre objetos   | -0,607              | -4,86   | -0,729              | -5,60   | 2000   | 0,113               | 2,04     | 0,089               | 1,63     |
| Choques contra objetos inmóviles                              | -0,485              | -4,00   | -0,802              | -5,50   | 2001   | 0,088               | 1,56     | 0,093               | 1,64     |
| Choques contra objetos móviles                                | -0,297              | -2,24   | -0,254              | -2,28   | 2002   | -0,061              | -1,01    | 0,020               | 0,34     |
| Glopes/cortes por objetos o herramientas                      | -0,328              | -4,56   | -0,402              | -6,12   | $\mu_1$  | 0,392               |          | 0,281               |          |
| Proyección de fragmentos o partículas                         | -0,622              | -3,76   | -0,511              | -3,44   | $\mu_2$  | 1,613               |          | 1,463               |          |
| Atrapamiento por o entre objetos                              | 0,246               | 3,19    | 0,133               | 1,83    | Nº observaciones   | 52064               |          | 57420               |          |
| Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehíc.       | 0,307               | 1,96    | 0,455               | 3,35    | Log L  | -2959,06            |          | -3080,61            |          |
| Sobreesfuerzos  | -0,438              | -5,44   | -0,557              | -6,58   | Pseudo R <sup>2</sup>                                      | 0,35                |          | 0,33                |          |
|   |                     |         |                     |         | LR (prob.)   | 3226,68             | (0,0000) | 29809,96            | (0,0000) |

**Tabla 4. Estimación de un modelo probit ordenado que indica, una vez ocurrido un accidente, la probabilidad de que éste tenga una mayor gravedad por sexo**

|  | Hombres |         | Mujeres |         |   | Hombres  |          | Mujeres |          |
|--|---------|---------|---------|---------|---|----------|----------|---------|----------|
|  | Coef.   | t-ratio | Coef.   | t-ratio |   | Coef.    | t-ratio  | Coef.   | t-ratio  |
| Huesca   | 0,022   | 0,60    | 0,089   | 0,78    | Sobreesfuerzos  | -0,527   | -8,20    | -0,374  | -2,38    |
| Teruel   | 0,202   | 5,08    | 0,116   | 0,71    | Exposición a temperaturas ambientales extremas                  | -0,130   | -0,43    | -6,265  | 0,00     |
| Edad 25-34   | 0,062   | 1,37    | 0,025   | 0,20    | Contactos térmicos  | -0,412   | -2,48    | -6,723  | 0,00     |
| 35-44  | 0,173   | 3,69    | 0,112   | 0,86    | Exposición a contactos eléctricos                               | -0,001   | -0,01    | 0,520   | 0,91     |
| 45-54  | 0,204   | 4,04    | 0,100   | 0,71    | Exposición a sustancias nocivas                                 | -0,685   | -2,49    | 0,097   | 0,20     |
| 55 ó más   | 0,285   | 5,12    | 0,215   | 1,30    | Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas               | -0,588   | -3,39    | 0,242   | 0,58     |
| Antigüedad 4 a 6 meses   | -0,051  | -1,01   | -0,089  | -0,53   | Exposición a radiaciones; explosiones                           | -7,600   | 0,00     | -6,809  | 0,00     |
| 7 a 9 meses  | -0,098  | -1,59   | 0,130   | 0,78    | Incendios   | -0,248   | -0,99    | -6,610  | 0,00     |
| 10 a 12 meses  | -0,091  | -1,31   | 0,172   | 0,84    | Accidentes causados por seres vivos                             | 0,573    | 2,94     | 1,557   | 2,07     |
| 1 a 3 años   | -0,035  | -0,79   | 0,149   | 1,17    | Atropellos o golpes con vehículos                               | -0,311   | -2,81    | -0,240  | -0,80    |
| 3 a 10 años  | 0,005   | 0,10    | 0,208   | 1,59    | Patologías no traumáticas                                       | 0,046    | 0,68     | -0,033  | -0,14    |
| más de 10 años   | 0,026   | 0,49    | 0,371   | 2,57    | Luxaciones  | -0,493   | -5,31    | -0,830  | -2,98    |
| Dirección de las empresas y de las administraciones públicas             | -0,141  | -0,71   | -8,073  | 0,00    | Torceduras, esguinces y distensiones                            | -1,079   | -18,48   | -0,971  | -8,31    |
| Técnicos y profesionales científicos e intelectuales                     | -0,060  | -0,40   | -0,642  | -2,38   | Lumbalgias  | -1,241   | -9,13    | -1,288  | -4,73    |
| Técnicos y profesionales de apoyo  | 0,016   | 0,11    | -0,775  | -2,54   | Hernias discales  | 0,034    | 0,16     | 0,084   | 0,15     |
| Empleados de tipo administrativo   | -0,627  | -3,58   | -1,099  | -3,63   | Conmociones y traumatismos internos                             | -0,138   | -2,23    | -0,352  | -1,91    |
| Trab. serv.de restauración, personales, protección y ven. de los com.    | -0,540  | -3,88   | -0,862  | -3,38   | Amputaciones y pérdidas del globo ocular                        | 0,943    | 11,06    | 1,004   | 3,60     |
| Trabajadores cualificados en la agricultura y en la pesca                | -0,035  | -0,26   | -0,907  | -1,94   | Otras heridas   | -0,649   | -13,21   | -1,034  | -6,66    |
| Artesanos y trab.cualif.de las industrias manuf. la const., y la minería | -0,546  | -4,39   | -1,028  | -3,44   | Traumatismos superficiales                                      | -1,168   | -13,22   | -1,183  | -5,25    |
| Operadores de instalaciones y maquinaria, y montadores                   | -0,522  | -4,16   | -0,830  | -2,75   | Contusiones y aplastamientos                                    | -0,739   | -17,29   | -1,049  | -7,52    |
| Trabajadores no cualificados   | -0,534  | -4,28   | -0,999  | -3,76   | Cuerpos extraños en los ojos                                    | -0,821   | -6,68    | -0,664  | -1,24    |
| Contrato temporal  | 0,067   | 1,74    | 0,234   | 2,47    | Conjuntivitis   | -1,203   | -4,66    | -0,707  | -1,11    |
| Contrato de formación o en prácticas                                     | -0,158  | -1,04   | 0,208   | 0,65    | Quemaduras  | -0,196   | -1,56    | -0,907  | -2,05    |
| Régimen de la ss. Autónomos  | -0,194  | -0,31   | -6,886  | 0,00    | Envenenamientos e intoxicaciones                                | -1,335   | -3,67    | -0,932  | -1,40    |
| Régimen agrario  | 0,427   | 4,27    |         |         | Exposición al medio ambiente                                    | -0,642   | -1,30    | -7,520  | 0,00     |
| Régimen del carbón   | -0,603  | -3,45   |         |         | Asfixias  | -0,052   | -0,14    | -9,081  | 0,00     |
| Otro régimen ss.   | -6,755  | 0,00    |         |         | Efectos de la electricidad                                      | -0,454   | -1,43    |         |          |
| Plantilla de 6 a 10 trabajadores   | -0,110  | -2,28   | 0,028   | 0,15    | Efectos de radiaciones  | 0,104    | 0,19     | -6,991  | 0,00     |
| De 11 a 25   | -0,198  | -4,52   | 0,174   | 1,18    | Lesiones múltiples  | 0,390    | 5,52     | -0,465  | -1,67    |
| De 26 a 50   | -0,059  | -1,31   | -0,445  | -2,18   | Infartos, derrames cerebrales y otras patologías no traumáticas | 0,834    | 7,03     | 1,040   | 3,29     |
| De 51 a 100  | -0,079  | -1,56   | 0,011   | 0,06    | Cara, excepto ojos  | -0,762   | -6,98    | 0,330   | 0,90     |
| De 101 a 500   | -0,218  | -4,44   | -0,042  | -0,29   | Ojos  | -0,382   | -3,83    | -0,508  | -1,03    |
| De 501 a 1000  | -0,186  | -2,23   | 0,035   | 0,19    | Cuello  | -1,138   | -8,17    | -0,442  | -1,36    |
| Más de 1000  | -0,175  | -2,02   | 0,625   | 4,23    | Tórax, espalda y costados                                       | -0,977   | -13,01   | -0,440  | -1,45    |
| Industria  | 0,109   | 1,07    | -0,426  | -1,76   | Región lumbar y abdomen   | -0,876   | -8,55    | 0,017   | 0,05     |
| Construcción   | 0,154   | 1,50    | 0,073   | 0,21    | Genitales   | -0,853   | -1,92    | -6,371  | 0,00     |
| Servicios  | 0,140   | 1,40    | -0,428  | -1,94   | Manos   | -1,287   | -18,13   | -0,454  | -1,58    |
| Desplazamiento en la jornada de trabajo                                  | 0,175   | 2,89    | 0,399   | 2,57    | Miembros superiores, excepto manos                              | -1,109   | -14,78   | -0,437  | -1,52    |
| En otro centro de trabajo  | 0,279   | 6,87    | 0,300   | 1,60    | Pies  | -1,119   | -14,76   | -0,498  | -1,69    |
| Caída de personas al mismo nivel   | -0,548  | -8,41   | -0,210  | -1,59   | Miembros inferiores, excepto pies                               | -0,787   | -11,58   | -0,205  | -0,73    |
| Caída de objetos por despome o derrumbamiento                            | 0,164   | 1,73    | -0,127  | -0,30   | Lesiones múltiples  | -0,260   | -3,36    | 0,123   | 0,38     |
| Caída de objetos en manipulación   | -0,360  | -5,61   | -0,318  | -1,29   | Órganos internos  | 0,339    | 2,81     | 0,376   | 0,90     |
| Caída por objetos desprendidos   | -0,225  | -1,86   | 0,585   | 1,81    | 1999  | 0,043    | 1,06     | 0,237   | 1,74     |
| Pisadas sobre objetos  | -0,705  | -6,97   | -0,429  | -2,01   | 2000  | 0,070    | 1,72     | 0,401   | 3,08     |
| Choques contra objetos inmóviles   | -0,640  | -6,66   | -0,708  | -2,06   | 2001  | 0,084    | 2,01     | 0,361   | 2,76     |
| Choques contra objetos móviles   | -0,269  | -3,00   | -0,085  | -0,34   | 2002  | -0,031   | -0,69    | 0,176   | 1,27     |
| Glopes/cortes por objetos o herramientas                                 | -0,419  | -8,23   | 0,033   | 0,21    | $\mu_1$   | 0,279    |          | 0,669   |          |
| Proyección de fragmentos o partículas                                    | -0,657  | -5,77   | 0,185   | 0,51    | $\mu_2$   | 1,201    |          | 2,238   |          |
| Atrapamiento por o entre objetos   | 0,195   | 3,55    | 0,179   | 0,97    | Nº observaciones  | 90518    |          | 18966   |          |
| Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos               | 0,373   | 3,61    | 0,098   | 0,15    | Log L   | -5748,45 |          | -649,66 |          |
|  |         |         |         |         | Pseudo R <sup>2</sup>   | 0,33     |          | 0,28    |          |
|  |         |         |         |         | LR (prob.)  | 5675,71  | (0,0000) | 507,71  | (0,0000) |



**Tabla 5. Estimación de un modelo probit ordenado que indica, una vez ocurrido un accidente, la probabilidad de que éste tenga una mayor gravedad por edad**

|   | Edad<45 |         | Edad>44 |         |   | Edad<45  |          | Edad>44  |          |
|---|---------|---------|---------|---------|---|----------|----------|----------|----------|
|   | Coef.   | t-ratio | Coef.   | t-ratio |   | Coef.    | t-ratio  | Coef.    | t-ratio  |
| Huesca  | -0,044  | -1,01   | 0,146   | 2,44    | Exposición a contactos eléctricos                               | 0,311    | 1,38     | -0,414   | -1,01    |
| Teruel  | 0,218   | 4,89    | 0,141   | 1,90    | Exposición a sustancias nocivas                                 | -0,673   | -2,11    | -0,685   | -1,78    |
| Sexo (varón =1, mujer =0)                                     | 0,119   | 2,26    | 0,055   | 0,68    | Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas               | -0,384   | -2,08    | -0,757   | -2,46    |
| Antigüedad 4 a 6 meses  | -0,021  | -0,39   | -0,233  | -2,01   | Exposición a radiaciones; explosiones                           | -6,542   | 0,00     | -1,006   | 0,00     |
| 7 a 9 meses   | -0,100  | -1,49   | -0,045  | -0,38   | Incendios   | -0,422   | -1,27    | 0,226    | 0,55     |
| 10 a 12 meses   | -0,020  | -0,27   | -0,204  | -1,43   | Accidentes causados por seres vivos                             | 0,613    | 2,73     | 1,189    | 3,37     |
| 1 a 3 años  | 0,035   | 0,74    | -0,153  | -1,75   | Atropellos o golpes con vehículos                               | -0,486   | -3,50    | -0,096   | -0,60    |
| 3 a 10 años   | 0,130   | 2,37    | -0,127  | -1,42   | Patologías no traumáticas                                       | 0,007    | 0,09     | 0,049    | 0,43     |
| más de 10 años  | 0,149   | 2,27    | -0,036  | -0,43   | Luxaciones  | -0,556   | -5,30    | -0,532   | -3,28    |
| Dirección de las empresas y de las administraciones públicas  | -0,346  | -1,30   | -0,086  | -0,30   | Torceduras, esguinces y distensiones                            | -1,007   | -16,95   | -1,086   | -11,49   |
| Técnicos y profesionales científicos e intelectuales          | -0,263  | -1,64   | -0,154  | -0,71   | Lumbalgias  | -1,384   | -8,34    | -1,126   | -6,22    |
| Técnicos y profesionales de apoyo                             | -0,207  | -1,35   | -0,249  | -1,09   | Hernias discales  | -0,078   | -0,31    | 0,148    | 0,48     |
| Empleados de tipo administrativo                              | -1,042  | -5,30   | -0,252  | -1,05   | Conmociones y traumatismos internos                             | -0,165   | -2,30    | 0,268    | -2,58    |
| Trab. serv.de restauración, personales, protección y vended.  | -0,784  | -5,33   | -0,232  | -1,14   | Amputaciones y pérdidas del globo ocular                        | 0,920    | 9,20     | 1,058    | 7,33     |
| Trabajadores cualificados en la agricultura y en la pesca     | -0,471  | -2,83   | 0,272   | 1,34    | Otras heridas   | -0,645   | -11,94   | -0,801   | -8,59    |
| Artesanos y trab.cualif.de las industrias manuf. const y min. | -0,766  | -5,50   | -0,492  | -2,57   | Traumatismos superficiales                                      | -1,173   | -11,83   | -0,110   | -7,54    |
| Operadores de instalaciones y maquinaria, y montadores        | -0,743  | -5,29   | -0,402  | -2,08   | Contusiones y aplastamientos                                    | -0,742   | -15,11   | -0,850   | -11,57   |
| Trabajadores no cualificados                                  | -0,791  | -5,70   | -0,428  | -2,23   | Cuerpos extraños en los ojos                                    | -0,938   | -6,70    | -0,700   | -3,13    |
| Contrato temporal   | 0,111   | 2,65    | 0,026   | 0,37    | Conjuntivitis   | -7,267   | 0,00     | -0,338   | -1,09    |
| Contrato de formación o en prácticas                          | -0,160  | -1,20   | -7,987  | 0,00    | Quemaduras  | -0,349   | -2,46    | -0,242   | -1,05    |
| Régimen de la ss. Autónomos                                   | 0,160   | 0,26    | -8,949  | 0,00    | Envenenamientos e intoxicaciones                                | -1,479   | -3,22    | -0,773   | -1,61    |
| Régimen agrario   | 0,328   | 2,60    | 0,402   | 2,68    | Exposición al medio ambiente                                    | -7,440   | 0,00     | -0,262   | -0,41    |
| Régimen del carbón  | -0,589  | -2,98   | -0,507  | -1,38   | Asfixias  | 0,138    | 0,36     | -1,009   | 0,00     |
| Otro régimen ss.  | -6,198  | 0,00    | -6,457  | 0,00    | Efectos de la electricidad                                      | -0,830   | -2,10    | 0,268    | 0,50     |
| Plantilla de 6 a 10 trabajadores                              | -0,105  | -1,93   | -0,067  | -0,76   | Efectos de radiaciones  | -7,111   | 0,00     | 1,398    | 1,54     |
| De 11 a 25  | -0,156  | -3,18   | -0,208  | -2,60   | Lesiones múltiples  | 0,338    | 4,08     | 0,274    | 2,24     |
| De 26 a 50  | -0,095  | -1,86   | -0,044  | -0,53   | Infartos, derrames cerebrales y otras patologías no traumáticas | 0,524    | 3,26     | 0,933    | 5,62     |
| De 51 a 100   | -0,104  | -1,81   | -0,010  | -0,12   | Cara, excepto ojos  | -0,559   | -4,68    | -0,983   | -4,56    |
| De 101 a 500  | -0,249  | -4,50   | -0,108  | -1,30   | Ojos  | -0,362   | -3,11    | -0,410   | -2,32    |
| De 501 a 1000   | -0,263  | -2,70   | -0,037  | -0,30   | Cuello  | -0,960   | -7,31    | -1,497   | -4,48    |
| Más de 1000   | -0,046  | -0,51   | 0,364   | 3,59    | Tórax, espalda y costados                                       | -0,893   | -9,71    | -0,995   | -8,16    |
| Industria   | -0,050  | -0,40   | 0,123   | 0,78    | Región lumbar y abdomen   | -0,736   | -6,12    | -0,798   | -5,05    |
| Construcción  | 0,012   | 0,10    | 0,234   | 1,44    | Genitales   | -0,687   | -1,53    | -8,356   | 0,00     |
| Servicios   | 0,040   | 0,33    | 0,065   | 0,42    | Manos   | -1,132   | -13,87   | -1,453   | -11,24   |
| Desplazamiento en la jornada de trabajo                       | 0,125   | 1,80    | 0,352   | 3,65    | Miembros superiores, excepto manos                              | -0,980   | -11,27   | -1,196   | -9,35    |
| En otro centro de trabajo                                     | 0,199   | 4,09    | 0,457   | 6,62    | Pies  | -0,993   | -11,34   | -1,223   | -9,26    |
| Caída de personas al mismo nivel                              | -0,507  | -6,96   | -0,454  | -5,17   | Miembros inferiores, excepto pies                               | -0,706   | -8,79    | -0,838   | -7,20    |
| Caída de objetos por desplome o derrumbamiento                | 0,200   | 1,86    | -0,008  | -0,05   | Lesiones múltiples  | -0,221   | -2,39    | -0,207   | -1,57    |
| Caída de objetos en manipulación                              | -0,383  | -5,05   | -0,262  | -2,42   | Órganos internos  | 0,291    | 1,80     | 0,343    | 1,94     |
| Caída por objetos desprendidos                                | -0,212  | -1,52   | -0,007  | -0,04   | 1999  | 0,044    | 0,93     | 0,098    | 1,40     |
| Pisadas sobre objetos   | -0,672  | -6,19   | -0,672  | -4,27   | 2000  | 0,064    | 1,35     | 0,213    | 3,09     |
| Choques contra objetos inmóviles                              | -0,673  | -5,96   | -0,582  | -3,62   | 2001  | 0,081    | 1,69     | 0,181    | 2,57     |
| Choques contra objetos móviles                                | -0,279  | -2,74   | -0,236  | -1,54   | 2002  | -0,021   | -0,41    | 0,021    | 0,28     |
| Glopes/cortes por objetos o herramientas                      | -0,377  | -6,49   | -0,367  | -4,20   | μ <sub>1</sub>  | 0,086    |          | 0,247    |          |
| Proyección de fragmentos o partículas                         | -0,434  | -3,42   | -0,836  | -4,02   | μ <sub>2</sub>  | 1,231    |          | 1,531    |          |
| Atrapamiento por o entre objetos                              | 0,187   | 3,00    | 0,211   | 2,12    | Nº observaciones  | 84218    |          | 25266    |          |
| Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos    | 0,325   | 2,50    | 0,501   | 2,96    | Log L   | -4025,12 |          | -2043,18 |          |
| Sobreesfuerzos  | -0,481  | -6,78   | -0,511  | -5,14   | Pseudo R <sup>2</sup>   | 0,29     |          | 0,39     |          |
| Exposición a temperaturas ambientales extremas                | -0,206  | -0,48   | -0,083  | -0,17   | LR (prob.)  | 3233,22  | (0,0000) | 2657,52  | (0,0000) |
| Contactos térmicos  | -0,291  | -1,59   | -0,670  | -2,00   |   |          |          |          |          |

**Tabla 6. Estimación de un modelo probit ordenado que indica, una vez ocurrido un accidente, la probabilidad de que éste tenga una mayor gravedad por sectores de actividad**

|  | Agricultura |         | Industria |         | Construcción |         | Servicios |         |   | Agricultura     |                  | Industria |         | Construcción     |         | Servicios        |         |
|--|-------------|---------|-----------|---------|--------------|---------|-----------|---------|---|-----------------|------------------|-----------|---------|------------------|---------|------------------|---------|
|  | Coef.       | t-ratio | Coef.     | t-ratio | Coef.        | t-ratio | Coef.     | t-ratio |   | Coef.           | t-ratio          | Coef.     | t-ratio | Coef.            | t-ratio | Coef.            | t-ratio |
| Huesca   | 0,117       | 1,09    | 0,047     | 0,69    | -0,091       | -1,14   | 0,058     | 0,98    | Contactos térmicos                        | 0,317           | 0,36             | -0,227    | -0,99   | -0,571           | -1,42   | -0,895           | -2,13   |
| Teruel   | 0,182       | 1,49    | 0,257     | 3,91    | 0,095        | 1,04    | 0,198     | 2,86    | Exposición a contactos eléctricos         | 1,371           | 1,42             | 0,145     | 0,46    | -0,021           | -0,06   | -0,307           | -0,62   |
| Sexo (varón =1, mujer =0)                                  | -0,037      | -0,17   | 0,163     | 1,58    | -0,418       | -1,22   | 0,155     | 2,96    | Exposición a sustancias nocivas           | -9,550          | 0,00             | -0,642    | -1,50   | -6,691           | 0,00    | -0,230           | -0,73   |
| Edad 25-34   | -0,055      | -0,28   | 0,090     | 1,16    | -0,057       | -0,65   | 0,114     | 1,63    | Contactos con sustancias corrosivas       | 0,572           | 0,87             | -0,574    | -2,17   | -7,462           | 0,00    | -0,083           | -0,34   |
| 35-44  | -0,011      | -0,05   | 0,257     | 3,20    | 0,059        | 0,64    | 0,230     | 3,17    | Exposición a radiaciones; explosiones     | -1,587          | 0,00             | -8,588    | 0,00    | -7,031           | 0,00    | -6,417           | 0,00    |
| 45-54  | -0,031      | -0,15   | 0,278     | 3,19    | 0,072        | 0,72    | 0,306     | 3,88    | Incendios                                 | 0,851           | 0,76             | -0,462    | -0,90   | -0,379           | -0,67   | 0,137            | 0,37    |
| 55 ó más   | -0,058      | -0,28   | 0,305     | 3,02    | 0,208        | 1,77    | 0,433     | 4,96    | Accidentes causados por seres vivos       | 0,376           | 0,37             | 0,887     | 3,15    | 0,543            | 1,28    | 0,294            | 0,71    |
| Antigüedad 4 a 6 meses                                     | -0,625      | -1,84   | -0,005    | -0,05   | -0,032       | -0,36   | -0,143    | -1,72   | Atropellos o golpes con vehículos         | 0,034           | 0,16             | -0,105    | -0,28   | -0,273           | -0,57   | -0,348           | -2,42   |
| 7 a 9 meses  | -0,564      | -1,52   | -0,149    | -1,22   | 0,033        | 0,33    | -0,107    | -1,10   | Patologías no traumáticas                 | 0,818           | 3,25             | 0,269     | 1,61    | -0,369           | -1,84   | 0,169            | 1,94    |
| 10 a 12 meses  | -0,053      | -0,16   | -0,084    | -0,65   | -0,097       | -0,76   | -0,074    | -0,67   | Luxaciones                                | -0,311          | -1,26            | -0,379    | -2,09   | -0,951           | -3,51   | -0,550           | -4,24   |
| 1 a 3 años   | -0,042      | -0,21   | 0,013     | 0,17    | -0,163       | -1,86   | 0,007     | 0,10    | Torceduras, esguinces y distensiones      | -1,012          | -5,80            | -0,973    | -7,89   | -1,407           | -9,01   | -0,985           | -14,23  |
| 3 a 10 años  | -0,053      | -0,25   | 0,005     | 0,05    | -0,125       | -1,01   | -0,001    | -0,02   | Lumbalgias                                | -8,887          | 0,00             | -0,950    | -3,80   | -6,704           | 0,00    | -1,199           | -7,42   |
| más de 10 años   | 0,469       | 2,37    | 0,021     | 0,23    | -0,172       | -1,17   | -0,053    | -0,66   | Hernias discales                          | -8,168          | 0,00             | -0,138    | -0,29   | -0,179           | -0,30   | 0,196            | 0,79    |
| Direc. empresas y adm. públicas                            | -1,047      | 0,00    | 0,460     | 0,95    | 0,515        | 0,82    | -0,359    | -1,41   | Conmociones y traumatismos internos       | 0,136           | 0,65             | -0,104    | -0,89   | -0,164           | -1,26   | -0,279           | -2,92   |
| Técnicos y prof. científicos                               | -9,669      | 0,00    | 0,684     | 1,56    | -0,689       | -1,27   | -0,374    | -2,20   | Amputaciones del globo ocular             | 0,557           | 1,88             | 1,043     | 9,22    | 1,074            | 5,86    | 0,698            | 3,09    |
| Técnicos y profesionales de apoyo                          | 0,246       | 0,37    | 0,145     | 0,34    | -0,726       | -1,43   | -0,213    | -1,26   | Otras heridas                             | -0,602          | -3,61            | -0,621    | -7,60   | -0,767           | -7,17   | -0,691           | -8,74   |
| Empleados de tipo administrativo                           | 0,246       | 0,33    | -0,172    | -0,33   | -8,045       | 0,00    | -0,794    | -4,24   | Traumatismos superficiales                | -0,891          | -2,88            | -1,249    | -6,80   | -1,418           | -7,83   | -1,034           | -8,64   |
| Restauración, personales, protección                       | -8,723      | 0,00    | -0,873    | -1,16   | -0,676       | -1,07   | -0,716    | -4,48   | Contusiones y aplastamientos              | -0,647          | -4,85            | -0,520    | -7,55   | -0,970           | -10,46  | -0,951           | -12,44  |
| Trabajadores agricultura y pesca                           | -0,157      | -0,64   | -0,061    | -0,10   | -6,599       | 0,00    | -0,662    | -2,50   | Cuerpos extraños en los ojos              | -0,204          | -0,40            | -0,768    | -3,85   | -1,264           | -5,52   | -0,545           | -2,25   |
| Artesanos y trab.industrias y la minería                   | -0,782      | -1,28   | 0,137     | 0,35    | -0,779       | -2,41   | -0,795    | -4,75   | Conjuntivitis                             | -8,571          | 0,00             | -8,301    | 0,00    | -7,580           | 0,00    | -0,401           | -1,27   |
| Operadores y montadores                                    | -0,914      | -2,79   | 0,267     | 0,69    | -0,810       | -2,39   | -0,756    | -4,65   | Quemaduras                                | -0,167          | -0,25            | -0,109    | -0,59   | -0,354           | -1,26   | -0,422           | -1,88   |
| Trabajadores no cualificados                               | -0,497      | -1,90   | 0,190     | 0,49    | -0,873       | -2,67   | -0,758    | -4,71   | Envenenamientos e intoxicaciones          | 0,785           | 0,82             | -1,337    | -2,37   | -5,919           | 0,00    | -1,427           | -2,76   |
| Contrato temporal  | -0,167      | -0,98   | 0,025     | 0,36    | -0,109       | -1,28   | 0,237     | 4,50    | Exposición al medio ambiente              | -8,397          | 0,00             | 0,069     | 0,12    | -8,270           | 0,00    | -6,891           | 0,00    |
| Contrato de formación o en prácticas                       | -1,020      | 0,00    | 0,123     | 0,55    | -0,680       | -1,72   | 0,056     | 0,29    | Asfixias                                  | -9,285          | 0,00             | -0,517    | -0,78   | -7,806           | 0,00    | 0,829            | 1,61    |
| Régimen de la ss. Autónomos                                | -8,495      | 0,00    | 0,019     | 0,03    | -5,589       | 0,00    | -6,152    | 0,00    | Efectos de la electricidad                | -9,520          | 0,00             | -0,571    | -1,13   | -0,541           | -1,09   |                  |         |
| Régimen agrario  | 0,194       | 1,58    | 0,295     | 0,72    | 1,370        | 1,48    | -0,246    | -0,50   | Efectos de radiaciones                    | 9,072           | 0,00             | 0,526     | 0,78    | -7,461           | 0,00    | -6,172           | 0,00    |
| Régimen del carbón   |             |         | -0,766    | -3,68   | 0,031        | 0,07    | -8,360    | 0,00    | Lesiones múltiples                        | 1,264           | 3,72             | 0,493     | 3,59    | 0,042            | 0,30    | 0,293            | 2,82    |
| Otro régimen ss.   |             |         | -6,042    | 0,00    | -6,464       | 0,00    | -5,753    | 0,00    | Infartos, derrames, patol. no traumáticas | 2,211           | 4,19             | 1,199     | 5,64    | 0,496            | 1,56    | 0,801            | 4,77    |
| Plantilla de 6 a 10 trabajadores                           | -0,893      | -3,69   | 0,042     | 0,40    | 0,026        | 0,28    | -0,080    | -1,07   | Cara, excepto ojos                        | -8,500          | 0,00             | -0,884    | -4,77   | -0,901           | -4,19   | -0,096           | -0,55   |
| De 11 a 25   | -0,596      | -3,06   | 0,008     | 0,09    | -0,153       | -1,75   | -0,186    | -2,69   | Ojos                                      | -0,485          | -1,01            | -0,365    | -2,40   | -0,337           | -1,72   | -0,283           | -1,35   |
| De 26 a 50   | -0,524      | -2,18   | -0,012    | -0,13   | 0,016        | 0,17    | -0,069    | -0,95   | Cuello                                    | -9,224          | 0,00             | -1,255    | -4,36   | -7,541           | 0,00    | -0,653           | -3,90   |
| De 51 a 100  | -1,090      | -2,64   | -0,024    | -0,24   | 0,108        | 1,09    | -0,102    | -1,23   | Tórax, espalda y costados                 | -0,465          | -1,46            | -0,923    | -7,20   | -1,101           | -7,60   | -0,698           | -4,94   |
| De 101 a 500   | -0,371      | -1,62   | -0,151    | -1,62   | -0,350       | -2,46   | -0,115    | -1,62   | Región lumbar y abdomen                   | -0,081          | -0,22            | -1,016    | -5,42   | -1,085           | -4,75   | -0,346           | -2,08   |
| De 501 a 1000  | -7,721      | 0,00    | -0,236    | -1,72   | 0,565        | 1,50    | -0,064    | -0,63   | Genitales                                 | -8,613          | 0,00             | -8,262    | 0,00    | -7,082           | 0,00    | 0,078            | 0,15    |
| Más de 1000  | -7,557      | 0,00    | -0,322    | -1,84   | 0,033        | 0,04    | 0,316     | 3,94    | Manos                                     | -0,838          | -2,57            | -1,335    | -11,86  | -1,692           | -11,70  | -0,702           | -5,20   |
| Desplazamiento en la jornada de trabajo                    | 0,282       | 1,04    | -0,054    | -0,31   | 0,028        | 0,13    | 0,281     | 4,23    | Miembros superiores, excepto manos        | -0,747          | -2,25            | -1,109    | -9,02   | -1,400           | -9,34   | -0,638           | -4,65   |
| En otro centro de trabajo                                  | 0,612       | 2,47    | 0,360     | 4,43    | 0,155        | 2,14    | 0,293     | 4,47    | Pies                                      | -0,585          | -1,80            | -1,195    | -9,32   | -1,253           | -8,70   | -0,748           | -5,26   |
| Caída de personas al mismo nivel                           | -0,353      | -1,71   | -0,429    | -3,33   | -0,726       | -5,61   | -0,318    | -3,87   | Miembros inferiores, excepto pies         | -0,419          | -1,34            | -0,949    | -8,04   | -1,012           | -7,73   | -0,297           | -2,32   |
| Caída de objetos por desplome o derru.                     | 0,178       | 0,56    | 0,441     | 2,72    | 0,064        | 0,40    | -0,071    | -0,34   | Lesiones múltiples                        | -0,324          | -0,85            | -0,261    | -1,85   | -0,244           | -1,74   | 0,015            | 0,11    |
| Caída de objetos en manipulación                           | 0,023       | 0,11    | -0,306    | -2,59   | -0,723       | -5,05   | -0,124    | -1,19   | Órganos internos                          | 0,471           | 0,90             | 0,297     | 1,40    | 0,714            | 2,65    | 0,564            | 2,93    |
| Caída por objetos desprendidos                             | -8,079      | 0,00    | 0,045     | 0,24    | -0,418       | -1,88   | 0,097     | 0,48    | 1999                                      | 0,040           | 0,27             | 0,010     | 0,14    | -0,009           | -0,10   | 0,145            | 2,20    |
| Pisadas sobre objetos                                      | -0,143      | -0,55   | -0,637    | -2,78   | -1,328       | -4,19   | -0,478    | -3,84   | 2000                                      | 0,106           | 0,73             | 0,035     | 0,50    | 0,024            | 0,26    | 0,239            | 3,76    |
| Choques contra objetos inmóviles                           | -0,516      | -1,37   | -0,405    | -2,63   | -1,607       | -3,98   | -0,420    | -3,00   | 2001                                      | 0,032           | 0,21             | 0,155     | 2,27    | 0,129            | 1,40    | 0,097            | 1,45    |
| Choques contra objetos móviles                             | -0,038      | -0,13   | -0,151    | -0,94   | -0,356       | -1,73   | -0,165    | -1,26   | 2002                                      | -0,199          | -1,20            | -0,037    | -0,50   | 0,018            | 0,20    | 0,025            | 0,37    |
| Glopespor objetos o herramientas                           | -0,024      | -0,14   | -0,264    | -2,83   | -0,617       | -6,16   | -0,239    | -2,76   | µ <sub>1</sub>                            | 0,466           | 1,306            |           |         | -1,255           |         | 0,836            |         |
| Proyección de fragmentos o partículas                      | -0,336      | -0,85   | -0,611    | -3,10   | -0,732       | -3,36   | -0,456    | -2,23   | µ <sub>2</sub>                            | 2,037           | 2,245            |           |         | -0,027           |         | 1,992            |         |
| Atrapamiento por o entre objetos                           | 0,574       | 3,29    | 0,361     | 3,80    | 0,187        | 1,59    | 0,007     | 0,07    | Nº observaciones                          | 4577            | 43193            |           |         | 23516            |         | 38198            |         |
| Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos | 0,950       | 3,34    | 0,164     | 0,60    | 0,627        | 2,58    | 0,491     | 3,28    | Log L                                     | -513,35         | -1916,93         |           |         | -1202,53         |         | -2333,76         |         |
| Sobreesfuerzos   | -0,555      | -2,14   | -0,633    | -4,68   | -1,215       | -5,09   | -0,209    | -2,61   | Pseudo R <sup>2</sup>                     | 0,41            | 0,40             |           |         | 0,32             |         | 0,31             |         |
| Exposición a temperaturas ambientales                      | 0,699       | 0,00    | -0,008    | -0,02   | 0,262        | 0,47    | -6,608    | 0,00    | LR (prob.)                                | 718,89 (0,0000) | 1907,01 (0,0000) |           |         | 1577,89 (0,0000) |         | 2187,54 (0,0000) |         |

**Tabla 7. Estimación de un modelo probit ordenado que indica, una vez ocurrido un accidente, la probabilidad de que éste tenga una mayor gravedad por provincias**

|  | Zaragoza |         | Huesca |         | Teruel |         |   | Zaragoza       |         | Huesca           |         | Teruel        |         |
|--|----------|---------|--------|---------|--------|---------|---|----------------|---------|------------------|---------|---------------|---------|
|  | Coef.    | t-ratio | Coef.  | t-ratio | Coef.  | t-ratio |   | Coef.          | t-ratio | Coef.            | t-ratio | Coef.         | t-ratio |
| Sexo (varón =1, mujer =0)                      | 0,071    | 1,44    | 0,190  | 1,51    | 0,459  | 2,50    | Sobreesfuerzos                                    | -0,443         | -6,83   | -0,571           | -3,44   | -0,941        | -3,36   |
| Edad 25-34                                     | 0,064    | 1,29    | -0,046 | -0,40   | 0,112  | 0,90    | Exposición a temperaturas ambientales extremas    | -0,200         | -0,53   | 0,287            | 0,48    | -6,599        | 0,00    |
| 35-44  | 0,180    | 3,52    | 0,001  | 0,01    | 0,250  | 1,94    | Contactos térmicos                                | -0,256         | -1,36   | -7,590           | 0,00    | -0,231        | -0,52   |
| 45-54  | 0,217    | 3,91    | 0,172  | 1,37    | 0,109  | 0,76    | Exposición a contactos eléctricos                 | -0,076         | -0,28   | 0,450            | 0,95    | 0,357         | 0,80    |
| 55 ó más                                       | 0,291    | 4,74    | 0,311  | 2,33    | 0,031  | 0,17    | Exposición a sustancias nocivas                   | -1,493         | -3,15   | 0,274            | 0,65    | -7,117        | 0,00    |
| Antigüedad 4 a 6 meses                         | -0,040   | -0,70   | -0,067 | -0,50   | -0,110 | -0,76   | Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas | -0,422         | -2,23   | -0,383           | -0,89   | -0,626        | -1,24   |
| 7 a 9 meses                                    | -0,068   | -1,00   | -0,055 | -0,35   | -0,079 | -0,46   | Exposición a radiaciones; explosiones             | -6,927         | 0,00    | -7,074           | 0,00    | -1,508        | 0,00    |
| 10 a 12 meses                                  | 0,010    | 0,13    | -0,174 | -0,89   | -0,525 | -2,13   | Incendios   | -0,704         | -1,54   | 0,084            | 0,18    | 0,167         | 0,28    |
| 1 a 3 años                                     | -0,019   | -0,38   | -0,027 | -0,24   | 0,016  | 0,14    | Accidentes causados por seres vivos               | 0,428          | 1,59    | 0,462            | 0,93    | 1,582         | 3,53    |
| 3 a 10 años                                    | 0,012    | 0,21    | 0,103  | 0,88    | 0,013  | 0,10    | Atropellos o golpes con vehículos                 | -0,465         | -3,44   | -0,302           | -1,39   | -0,105        | -0,37   |
| más de 10 años                                 | 0,051    | 0,85    | 0,140  | 1,13    | 0,020  | 0,13    | Patologías no traumáticas                         | 0,028          | 0,37    | -0,288           | -1,71   | 0,508         | 2,83    |
| Dir. empresas y adm.. públicas                 | -0,487   | -2,18   | -0,230 | -0,31   | 0,983  | 1,27    | Luxaciones  | -0,638         | -5,51   | -0,147           | -0,86   | -0,708        | -2,65   |
| Técnicos y profesionales científicos           | -0,345   | -2,47   | -0,286 | -0,51   | 0,416  | 0,55    | Torceduras, esguinces y distensiones              | -0,983         | -17,14  | -1,159           | -7,84   | -1,223        | -7,29   |
| Técnicos y profesionales de apoyo              | -0,187   | -1,43   | -1,057 | -1,72   | 0,440  | 0,59    | Lumbalgias  | -1,200         | -8,83   | -1,099           | -3,61   | -7,122        | 0,00    |
| Empleados de tipo administrativo               | -0,887   | -5,41   | -0,678 | -1,14   | 0,510  | 0,66    | Hernias discales                                  | -0,246         | -0,97   | 0,929            | 2,19    | 0,389         | 0,67    |
| Restauración, personales, protección .         | -0,676   | -5,41   | -0,687 | -1,24   | 0,356  | 0,50    | Conmociones y traumatismos internos               | -0,227         | -3,34   | -0,110           | -0,63   | -0,034        | -0,18   |
| Trabajadores agricultura y pesca               | -0,250   | -1,72   | -0,273 | -0,50   | 0,919  | 1,35    | Amputaciones y pérdidas del globo ocular          | 0,896          | 9,19    | 0,914            | 3,92    | 1,159         | 5,54    |
| Artesanos y trab. industrias                   | -0,736   | -6,26   | -0,753 | -1,39   | 0,142  | 0,21    | Otras heridas                                     | -0,706         | -12,76  | -0,669           | -5,40   | -0,624        | -4,92   |
| Operadores y montadores                        | -0,704   | -5,92   | -0,677 | -1,25   | 0,090  | 0,13    | Traumatismos superficiales                        | -1,093         | -12,36  | -7,645           | 0,00    | -1,319        | -5,21   |
| Trabajadores no cualificados                   | -0,742   | -6,32   | -0,645 | -1,20   | 0,115  | 0,17    | Contusiones y aplastamientos                      | -0,803         | -16,07  | -0,668           | -6,92   | -0,770        | -6,89   |
| Contrato temporal                              | 0,104    | 2,43    | 0,053  | 0,59    | 0,048  | 0,45    | Cuerpos extraños en los ojos                      | -0,794         | -5,83   | -1,205           | -2,66   | -1,184        | -3,15   |
| Contrato de formación o en prácticas           | -0,171   | -0,97   | 0,124  | 0,44    | -0,472 | -1,07   | Conjuntivitis                                     | -1,286         | -4,07   | -1,151           | -2,15   | -7,738        | 0,00    |
| Régimen de la ss. Autónomos                    | -7,323   | 0,00    |        |         | 0,935  | 1,00    | Quemaduras  | -0,404         | -2,68   | -0,238           | -0,72   | -0,173        | -0,52   |
| Régimen agrario                                | 0,432    | 3,11    | 0,199  | 1,14    | 0,407  | 1,72    | Envenenamientos e intoxicaciones                  | -0,959         | -1,98   | -0,885           | -1,58   | -9,486        | 0,00    |
| Régimen del carbón                             | -7,691   | 0,00    |        |         | -0,780 | -3,69   | Exposición al medio ambiente                      | -0,600         | -1,19   | -6,502           | 0,00    | -5,894        | 0,00    |
| Otro régimen ss.                               | -6,032   | 0,00    | -5,445 | 0,00    |        |         | Asfixias  | 0,190          | 0,42    | -0,218           | -0,27   | -7,700        | 0,00    |
| Plantilla de 6 a 10 trabajadores               | -0,123   | -2,14   | -0,044 | -0,40   | -0,063 | -0,49   | Efectos de la electricidad                        | -0,637         | -1,47   | 0,013            | 0,02    | -7,004        | 0,00    |
| De 11 a 25                                     | -0,181   | -3,60   | -0,090 | -0,87   | -0,183 | -1,51   | Efectos de radiaciones                            | -0,025         | -0,03   | -7,428           | 0,00    | 7,816         | 0,00    |
| De 26 a 50                                     | -0,061   | -1,19   | -0,097 | -0,83   | -0,183 | -1,33   | Lesiones múltiples                                | 0,294          | 3,60    | 0,382            | 2,16    | 0,649         | 3,60    |
| De 51 a 100                                    | -0,087   | -1,55   | 0,028  | 0,22    | -0,153 | -1,05   | Infartos, derrames y otras patologías no traum.   | 0,700          | 5,70    | 1,618            | 4,33    | 1,642         | 3,73    |
| De 101 a 500                                   | -0,261   | -4,71   | -0,139 | -1,13   | -0,162 | -1,27   | Cara, excepto ojos                                | -0,816         | -6,11   | -0,595           | -2,39   | -0,450        | -1,58   |
| De 501 a 1000                                  | -0,296   | -3,39   | 0,372  | 1,83    | -0,330 | -0,90   | Ojos  | -0,478         | -4,09   | -0,341           | -1,38   | 0,139         | 0,47    |
| Más de 1000                                    | 0,113    | 1,65    | 0,308  | 0,41    | 0,304  | 0,39    | Cuello  | -1,056         | -8,18   | -1,353           | -2,82   | -0,942        | -1,83   |
| Industria                                      | 0,128    | 0,92    | -0,155 | -0,88   | 0,195  | 0,79    | Tórax, espalda y costados                         | -0,966         | -11,30  | -1,041           | -5,47   | -0,632        | -2,80   |
| Construcción                                   | 0,212    | 1,50    | -0,174 | -0,97   | 0,177  | 0,69    | Región lumbar y abdomen                           | -0,824         | -7,25   | -0,952           | -3,83   | -0,367        | -1,32   |
| Servicios                                      | 0,189    | 1,37    | -0,181 | -1,04   | 0,158  | 0,64    | Genitales   | -0,704         | -1,57   | -7,672           | 0,00    | -7,150        | 0,00    |
| Desplazamiento en la jornada de trabajo        | 0,190    | 2,86    | 0,435  | 3,07    | -0,114 | -0,64   | Manos   | -1,222         | -15,44  | -1,416           | -7,64   | -1,024        | -4,65   |
| En otro centro de trabajo                      | 0,238    | 5,28    | 0,550  | 5,33    | 0,170  | 1,11    | Miembros superiores, excepto manos                | -1,067         | -12,78  | -1,123           | -6,02   | -0,894        | -3,87   |
| Caída de personas al mismo nivel               | -0,457   | -6,88   | -0,653 | -4,55   | -0,423 | -2,70   | Pies  | -1,173         | -13,49  | -0,899           | -4,92   | -0,822        | -3,60   |
| Caída de objetos por desplome o derrumbamiento | 0,207    | 1,81    | -0,233 | -0,82   | 0,287  | 1,46    | Miembros inferiores, excepto pies                 | -0,756         | -9,93   | -0,896           | -5,12   | -0,463        | -2,16   |
| Caída de objetos en manipulación               | -0,251   | -3,51   | -0,581 | -3,41   | -0,573 | -3,00   | Lesiones múltiples                                | -0,216         | -2,48   | -0,361           | -1,78   | -0,065        | -0,27   |
| Caída por objetos desprendidos                 | -0,086   | -0,66   | -0,892 | -1,85   | 0,161  | 0,57    | Órganos internos                                  | 0,370          | 2,83    | -0,206           | -0,58   | 0,851         | 2,12    |
| Pisadas sobre objetos                          | -0,670   | -6,28   | -0,799 | -3,43   | -0,488 | -1,97   | 1999  | 0,139          | 2,90    | -0,039           | -0,38   | -0,126        | -1,27   |
| Choques contra objetos inmóviles               | -0,599   | -5,55   | -0,739 | -2,82   | -0,683 | -2,61   | 2000  | 0,218          | 4,65    | 0,002            | 0,02    | -0,363        | -3,15   |
| Choques contra objetos móviles                 | -0,122   | -1,32   | -1,006 | -2,42   | -0,668 | -2,28   | 2001  | 0,213          | 4,43    | -0,021           | -0,20   | -0,258        | -2,29   |
| Glopes/cortes por objetos o herramientas       | -0,331   | -5,68   | -0,469 | -3,95   | -0,387 | -2,90   | 2002  | 0,087          | 1,72    | -0,144           | -1,31   | -0,278        | -2,37   |
| Proyección de fragmentos o partículas          | -0,373   | -3,01   | -1,453 | -2,81   | -0,910 | -2,66   | $\mu_1$   | 0,382          |         | -0,113           |         | 1,306         |         |
| Atrapamiento por o entre objetos               | 0,234    | 3,71    | 0,161  | 1,24    | 0,186  | 1,28    | $\mu_2$   | 1,283          |         | 1,113            |         | 2,737         |         |
| Atrapamiento por vuelco de máquinaso vehículos | 0,513    | 3,91    | 0,293  | 1,35    | 0,198  | 0,75    | Nº observaciones                                  | 81430          |         | 16410            |         | 11644         |         |
|  |          |         |        |         |        |         | Log L   | -4623,37       |         | -906,32          |         | -747,91       |         |
|  |          |         |        |         |        |         | Pseudo R <sup>2</sup>                             | 0,31           |         | 0,37             |         | 0,40          |         |
|  |          |         |        |         |        |         | LR (prob.)  | 4236,86 (0,00) |         | 1082,59 (0,0000) |         | 1015,12 (0,0) |         |

**Tabla 8 Estimación de un modelo probit ordenado que indica, una vez ocurrido un accidente, la probabilidad de que éste tenga una mayor gravedad. Por años**

|  | 1998   |         | 1999   |         | 2000   |         | 2001   |         | 2002   |         | 1998  |         | 1999  |         | 2000  |         | 2001  |         | 2002  |         |  |
|--|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|--|
|  | Coef.  | t-ratio | Coef.  | t-ratio | Coef.  | t-ratio | Coef.  | t-ratio | Coef.  | t-ratio | Coef. | t-ratio | Coef. | t-ratio | Coef. | t-ratio | Coef. | t-ratio | Coef. | t-ratio |  |
| Huesca   | 0,187  | 2,25    | -0,041 | -0,51   | 0,008  | 0,10    | 0,006  | 0,08    | -0,062 | -0,70   |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Teruel   | 0,476  | 6,05    | 0,258  | 3,23    | 0,025  | 0,26    | 0,100  | 1,08    | 0,082  | 0,79    |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Sexo (varón =1, mujer =0)                                  | 0,252  | 2,21    | 0,133  | 1,29    | 0,168  | 1,82    | -0,041 | -0,44   | 0,019  | 0,17    |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Edad 25-34   | 0,055  | 0,55    | -0,084 | -0,91   | 0,112  | 1,19    | 0,106  | 1,15    | 0,055  | 1,52    |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| 35-44  | 0,208  | 2,03    | 0,077  | 0,81    | 0,094  | 0,93    | 0,208  | 2,19    | 0,194  | 2,77    |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| 45-54  | 0,175  | 1,57    | 0,141  | 1,37    | 0,177  | 1,66    | 0,243  | 2,35    | 0,221  | 2,85    |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| 55 ó más   | 0,178  | 1,42    | 0,205  | 1,76    | 0,316  | 2,75    | 0,384  | 3,40    | 0,229  | 2,67    |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Antigüedad 4 a 6 meses                                     | -0,164 | -1,44   | -0,008 | -0,07   | -0,305 | -2,44   | -0,061 | -0,58   | 0,064  | 0,53    |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| 7 a 9 meses  | -0,270 | -1,90   | -0,193 | -1,39   | -0,038 | -0,30   | 0,125  | 1,06    | -0,091 | -0,62   |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| 10 a 12 meses  | -0,229 | -1,44   | -0,006 | -0,04   | -0,028 | -0,18   | 0,025  | 0,18    | -0,096 | -0,54   |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| 1 a 3 años   | -0,212 | -2,10   | -0,030 | -0,32   | 0,128  | 1,39    | 0,065  | 0,71    | -0,050 | -0,46   |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| 3 a 10 años  | -0,133 | -1,21   | 0,035  | 0,34    | 0,093  | 0,89    | 0,076  | 0,72    | 0,091  | 0,74    |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| más de 10 años   | -0,116 | -1,00   | 0,011  | 0,10    | 0,243  | 2,17    | 0,157  | 1,46    | 0,072  | 0,54    |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Dir. empresas y adm públicas                               | -0,766 | -1,62   |        |         | -1,126 | -1,66   | 0,310  | 0,90    | 0,962  | 2,32    |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Téc. y prof. científicos                                   | -0,263 | -1,23   | 0,634  | 1,84    | -0,124 | -0,27   | 0,076  | 0,32    |        |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Téc. y prof. de apoyo                                      | -0,134 | -0,70   | 0,656  | 1,90    | -0,003 | -0,01   | -0,141 | -0,60   | 0,445  | 1,47    |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Empleados administrativos                                  | -0,982 | -3,44   | -0,071 | -0,18   | -0,692 | -1,43   | -0,729 | -2,33   | 0,488  | 1,44    |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Restauración, protección                                   | -0,872 | -4,85   | -0,107 | -0,32   | -0,359 | -0,80   | -0,331 | -1,56   | 0,310  | 1,13    |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Trabajadores agricultura y pesca                           | -0,401 | -2,07   | 0,700  | 1,99    | 0,081  | 0,17    |        |         | 0,574  | 1,73    |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Artesanos y trab.industrias                                | -0,853 | -6,19   | -0,013 | -0,04   | -0,615 | -1,38   | -0,462 | -2,46   | 0,347  | 1,30    |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Operadores y montadores                                    | -0,812 | -5,69   | -0,009 | -0,03   | -0,664 | -1,48   | -0,381 | -2,00   | 0,407  | 1,53    |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Trabajadores no cualificados                               | -0,809 | -5,87   | -0,038 | -0,12   | -0,649 | -1,46   | -0,405 | -2,27   | 0,279  | 1,04    |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Contrato temporal  | -0,070 | -0,81   | 0,121  | 1,49    | 0,192  | 2,36    | 0,117  | 1,61    | 0,102  | 1,08    |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Contrato formación o prácticas                             | -0,053 | -0,21   | -0,319 | -1,05   | -0,484 | -1,12   | -0,025 | -0,08   | -0,165 | -0,39   |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Régimen de la ss. Autónomos                                | -8,018 | 0,00    | 0,766  | 1,03    |        |         | -6,831 | 0,00    | -7,816 | 0,00    |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Régimen agrario  | 0,136  | 0,69    | 0,548  | 2,48    | 0,640  | 2,68    | 0,535  | 2,45    | 0,105  | 0,42    |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Régimen del carbón   | -0,666 | -2,13   | -0,949 | -2,16   | -0,413 | -0,92   | -0,785 | -1,39   | -0,042 | -0,11   |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Otro régimen ss.   | -6,848 | 0,00    | -6,300 | 0,00    |        |         |        |         |        |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Plantilla de 6 a 10 trabajadores                           | -0,161 | -1,52   | -0,048 | -0,47   | -0,146 | -1,38   | 0,013  | 0,12    | -0,104 | -0,90   |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| De 11 a 25   | -0,234 | -2,42   | -0,144 | -1,55   | -0,140 | -1,49   | -0,054 | -0,57   | -0,285 | -2,71   |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| De 26 a 50   | -0,211 | -2,00   | 0,103  | 1,11    | -0,024 | -0,25   | -0,068 | -0,68   | -0,236 | -2,17   |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| De 51 a 100  | 0,018  | 0,17    | -0,059 | -0,54   | -0,012 | -0,12   | -0,092 | -0,83   | -0,232 | -1,85   |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| De 101 a 500   | -0,218 | -2,04   | -0,256 | -2,40   | -0,235 | -2,26   | -0,140 | -1,38   | -0,253 | -2,26   |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| De 501 a 1000  | -0,009 | -0,06   | -0,235 | -1,29   | -0,112 | -0,73   | -0,344 | -1,92   | -0,310 | -1,47   |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Más de 1000  | -0,049 | -0,30   | -0,146 | -0,84   | 0,454  | 3,61    | 0,184  | 1,30    | -0,134 | -0,76   |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Industria  | -0,056 | -0,28   | 0,175  | 0,78    | 0,275  | 1,09    | 0,206  | 0,96    | -0,213 | -0,92   |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Construcción   | 0,055  | 0,27    | 0,174  | 0,76    | 0,372  | 1,46    | 0,241  | 1,11    | -0,119 | -0,51   |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Servicios  | -0,101 | -0,52   | 0,315  | 1,42    | 0,387  | 1,56    | 0,082  | 0,38    | -0,126 | -0,55   |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Desplazamiento jornada de trabajo                          | 0,061  | 0,46    | 0,224  | 1,73    | 0,312  | 2,59    | 0,308  | 2,47    | -0,050 | -0,34   |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| En otro centro de trabajo                                  | 0,284  | 3,07    | 0,288  | 3,33    | 0,143  | 1,52    | 0,463  | 5,45    | 0,280  | 2,84    |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Caída de personas al mismo nivel                           | -0,168 | -1,39   | -0,522 | -4,39   | -0,487 | -4,15   | -0,627 | -4,53   | -0,699 | -4,36   |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Caída objetos por desplome                                 | 0,585  | 3,13    | 0,115  | 0,56    | -0,012 | -0,06   | 0,035  | 0,15    | -0,163 | -0,68   |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Caída de objetos en manipulación                           | -0,458 | -2,84   | -0,508 | -3,67   | -0,486 | -3,19   | -0,169 | -1,29   | -0,166 | -1,23   |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Caída por objetos desprendidos                             | 0,170  | 0,73    | -0,171 | -0,70   | -0,237 | -0,99   | -0,066 | -0,26   | -0,640 | -1,54   |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Pisadas sobre objetos                                      | -0,916 | -2,76   | -0,863 | -4,07   | -0,731 | -3,96   | -0,586 | -3,05   | -0,419 | -2,23   |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Choques contra objetos inmóviles                           | -0,506 | -2,51   | -0,954 | -3,76   | -0,544 | -3,08   | -0,745 | -3,21   | -0,701 | -2,86   |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Choques contra objetos móviles                             | -0,129 | -0,72   | -0,539 | -2,57   | -0,140 | -0,86   | -0,226 | -1,12   | -0,501 | -1,83   |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Glopes por objetos o herramientas                          | -0,311 | -2,68   | -0,506 | -4,78   | -0,387 | -3,64   | -0,327 | -3,05   | -0,296 | -2,55   |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Proyección de fragmentos                                   | -0,526 | -2,29   | -0,553 | -2,41   | -0,898 | -3,13   | -0,539 | -2,26   | -0,278 | -0,97   |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Atrapamiento por o entre objetos                           | 0,307  | 2,52    | 0,097  | 0,83    | 0,278  | 2,54    | 0,103  | 0,84    | 0,229  | 1,73    |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos | 0,675  | 3,03    | 0,309  | 1,40    | 0,272  | 1,16    | 0,429  | 1,77    | 0,504  | 2,04    |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Sobreesfuerzos   | -0,323 | -2,29   | -0,309 | -2,58   | -0,657 | -5,13   | -0,536 | -4,04   | -0,706 | -4,34   |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Exposición temp. extremas                                  | -7,068 | 0,00    | -7,633 | 0,00    | -7,667 | 0,00    | 0,378  | 0,88    | -7,589 | 0,00    |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Contactos térmicos   | -0,160 | -0,44   | -0,730 | -2,01   | -0,415 | -1,21   | -0,261 | -0,76   | -7,553 | 0,00    |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Exposición a contactos eléctricos                          | -0,011 | -0,02   | -0,336 | -0,74   | 0,496  | 1,18    | -0,176 | -0,32   | 0,406  | 0,97    |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Exposición a sustancias nocivas                            | -8,960 | 0,00    | -0,980 | -1,28   | -0,215 | -0,50   | -0,186 | -0,38   | 0,003  | 0,01    |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Contactos sustancias corrosivas                            | -0,415 | -1,27   | -0,917 | -2,41   | -0,380 | -1,15   | -0,445 | -1,16   | -0,410 | -0,82   |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Exposición radiaciones;                                    | -7,321 | 0,00    | -7,691 | 0,00    | -1,495 | 0,00    | -8,138 | 0,00    | -7,219 | 0,00    |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Incendios  | -0,344 | -0,47   | 0,137  | 0,31    | -1,451 | 0,00    | -8,473 | 0,00    | 0,278  | 0,55    |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Accid. causados por seres vivos                            | 1,707  | 5,03    | -0,160 | -0,27   | -0,049 | -0,09   | 0,796  | 1,25    | 0,359  | 0,69    |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Atropellos o golpes con vehículos                          | 0,222  | 0,98    | -0,825 | -2,63   | -0,260 | -1,29   | -0,576 | -2,31   | -0,533 | -2,14   |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Patologías no traumáticas                                  | 0,384  | 2,58    | -0,182 | -1,19   | -0,047 | -0,34   | 0,133  | 0,93    | -0,064 | -0,42   |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Luxaciones   | -0,590 | -2,80   | -0,459 | -2,54   | -0,606 | -2,96   | -0,520 | -2,73   | -0,725 | -2,99   |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Torceduras, esguinces                                      | -1,083 | -8,53   | -1,126 | -9,95   | -0,878 | -8,82   | -1,034 | -8,88   | -1,220 | -9,03   |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Lumbalgias   | -7,250 | 0,00    | -1,534 | -5,78   | -1,226 | -4,32   | -0,800 | -3,87   | -7,887 | 0,00    |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Hernias discales   | -0,270 | -0,53   | -8,463 | 0,00    | 0,080  | 0,16    | 0,415  | 1,18    | 0,465  | 1,15    |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Conmociones y traumatismos                                 | -0,149 | -1,13   | -0,413 | -3,22   | -0,190 | -1,43   | -0,105 | -0,73   | 0,011  | 0,07    |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |
| Amputaciones del globo ocular                              | 0,984  | 6,25    | 0,888  |         |        |         |        |         |        |         |       |         |       |         |       |         |       |         |       |         |  |

## BIBLIOGRAFÍA

- ALBERT, C. Y MALO, M.A. (1995): "Diferencias salariales y valoración de la vida humana en España", *Moneda y Crédito*, 201, págs. 87-125.
- ALONSO, F. (2002): "La formación como variable estratégica para la prevención de riesgos laborales: el enfoque desde el INSHT", Ponencia presentada en la UIMP.
- AMABLE, M. Y BENACH, J. (2000): "La precariedad laboral ¿un nuevo problema de salud pública?", *Gaceta Sanitaria*, 14 (6), págs. 418-421.
- AMUEDO-DORANTES, C. (2002): "Work safety in the context of temporary employment: the Spanish experience", *Industrial and Labor Relations Review*, 55 (2), págs. 262-285.
- BENAVIDES, F.G.; BENACH, J.; DIEZ-ROUX, A. Y ROMÁN, C. (2000): "How do types of employment relate to health indicators? Findings from the second European Survey on Working Conditions", *Journal of Epidemiology and Community Health*, 54, págs. 494-501.
- BENAVIDES, F.G. Y BENACH, J. (1999): "Precarious employment and health related outcomes in the European Union", European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions Office for Official Publications of the European Commission, Luxembourg.
- BENAVIDES, F.G.; BENACH, J. Y ROMÁN, C. (1999): "Tipos de empleo y salud: análisis de la Segunda Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo", *Gaceta Sanitaria*, 13, págs. 425-430.
- BILBAO, A. (1999): *El empleo precario. Seguridad de la economía e inseguridad en el trabajo*, Madrid: Catarata.
- BOIX, P.; ORTS, E.; LÓPEZ, M.J. Y RODRIGO, F. (1997): "Trabajo temporal y siniestralidad laboral en España", *Cuadernos de Relaciones Laborales*, 11, págs. 275-319.
- BOIX, P.; ORTS, E.; LÓPEZ, M.J. Y RODRIGO, F. (1998): "Modalidades de contratación y siniestralidad laboral en España en el periodo 1988-1995", *Mapfre Seguridad*, págs. 15-27.
- BRODY, B.; LETOURNEAUX, Y. Y POIRIER, A. (1990): "An indirect cost theory of work accident prevention", *Journal of Occupational Accidents*, 13, págs. 255-270.
- CASTAÑO, C. (1993): "Las desigualdades en las condiciones de trabajo", I Simposio sobre igualdad y distribución de la renta y la riqueza, vol. IV, págs. 109-170. Fundación Argentaria, Madrid.
- CHARBONNIER, J. (1996): "Por un nuevo enfoque del riesgo", *Boletín de Información Mutual Cyclops*, págs. 6-10.
- CONSEJO ECONÓMICO Y SOCIAL ARAGÓN (2000): *Informe socioeconómico de la década 1991-2000 en Aragón*, CESA, Zaragoza.
- CONSEJO ECONÓMICO Y SOCIAL ARAGÓN: *Situación económica y social de Aragón*, CESA, Zaragoza, varios años.
- CUADERNO DE RELACIONES LABORALES (1999): *Tres años después de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales*, Monográfico. nº 14.

- DE LA ORDEN, V.; ZIMMERMANN, M. Y MAQUEDA, J. (2001): *Influencia de la formación en la percepción de las causas de los riesgos de accidentes de trabajo*, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Madrid.
- DOOLEY, D.; FIELDING, J. Y LEVI, L. (1996): "Health and unemployment", *Annual Review of Public Health*, 17, págs. 449-465.
- DURÁN, F. ET AL. (2001): *Informe sobre riesgos laborales y su prevención. La seguridad y la salud en el trabajo en España*, Presidencia de Gobierno, Madrid.
- GREENE, W. H. (2000): "Econometric analysis", *Prentice Hall*, 4ª edición.
- GUADALUPE, M. (2003): "The hidden costs of fixed term contracts: the impact on work accidents", *Labour Economics*, 10, págs. 339-357.
- LAWLOR, T.; RIGBY, M. Y PÉREZ-HERNANDO (1999): "La prevención de riesgos laborales en la pequeña y mediana empresa: el papel de los agentes de intervención externos", *Revista del ministerios de trabajo y asuntos sociales*, 26, págs. 93-111.
- LETORNEUX, V. (1998): *Precarious employment and working conditions in the European Union*, European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, Luxembourg: Office for Official Publication of the European Communities.
- MAQUEDA, J. ET AL. (1997): *Perfiles de siniestralidad en la construcción. Estudio descriptivo y análisis de causas*, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, DD.I.002, Madrid.
- MAQUEDA, J.; ALONSO, F. Y ZIMMERMANN (2001): *Análisis de los factores determinantes de la comparabilidad de las estadísticas de accidentes de trabajo entre estados miembros de la U.E.*, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Madrid.
- NAROCKI-FLAMINMAN, C. (1999): "Si la prevención es rentable, ¿por qué no lo han descubierto los empresarios?" Una revisión de propuestas para políticas en salud laboral", *Cuadernos de Relaciones Laborales*, nº 14.
- NIETO, J. (1998): "Impacto de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y necesidades de formación", *Proyecto*.
- PAOLI, P. Y MERLLIÉ, P. (2000): *Third European Survey on Working Conditions*, Office for Official Publications of the European Commission, Luxembourg.
- PHAM, D. (1988): "Evaluation du coût indirect des accidents du travail", *Cashiers de notes documentaires*, 130, págs. 87-92.
- PITA, C. Y DOMÍNGUEZ, B. (1998): "Los accidentes laborales en España: la importancia de la temporalidad", *Documentación Laboral*, nº 55, págs. 37-59.
- PLASENCIA, A. Y MONCADA, S. (1999): "Objetivo 11: Reducir los accidentes", *Informe SESPAS*, Sevilla.
- RODRÍGUEZ, A. (1998): *La investigación de accidentes por el método del árbol de causas*, INSHT, DD022.
- WOODEN, M. (1990): "Factors associated wit workplace accidents: evidence from the 1983 Health Survey", *Journal of Occupational Health and Safety. Australia and New Zealand*, 6(2), págs. 97-102.
- ZIMMERMANN, M.; MAQUEDA, J.; ALMODÓVAR, A. Y DE LA ORDEN, V. (1996): "Encuesta nacional de condiciones de trabajo: datos para la reflexión", *Revista Española de Salud Pública* 70(4), págs. 421-429.

**Fundación Economía Aragonesa (Fundear)** ha sido creada por el **Gobierno de Aragón, Ibercaja y Caja Inmaculada** con el objeto de:

- Elaborar estudios sobre economía aragonesa o sobre cuestiones relacionadas con la misma, por iniciativa propia o por encargo.
- Organizar y supervisar equipos de investigación solventes científicamente, que realicen trabajos sobre economía aragonesa encargados a través de la Fundación.
- Promover un debate informado sobre las alternativas a que se enfrenta la economía aragonesa. En especial organizará periódicamente encuentros, seminarios o jornadas sobre temas relevantes y congresos.
- Publicar o dar difusión por cualquier medio a los trabajos que realice, las conclusiones de los seminarios así como otros trabajos de interés para la economía aragonesa.
- Formar economistas especializados en temas relativos a la economía aragonesa.

**Patronato:**

D. Francisco Bono Ríos (Ibercaja), *Presidente*.  
D. Tomás García Montes (CAI), *Vicepresidente*.  
D<sup>a</sup>. Gema Gareta Navarro (Gobierno de Aragón), *Vocal*.

**Director:**

D. José María Serrano Sanz

## Publicaciones de Fundear:

Documento de trabajo 1/2003.

### **Aproximación a los servicios a empresas en la economía aragonesa.**

*Eva Pardos.* Universidad de Zaragoza y Fundear.

*Ana Gómez Loscos.* Fundear.

Documento de trabajo 2/2003.

### **Índice Fundear: un sistema de indicadores sintéticos de coyuntura para la economía aragonesa.**

*María Dolores Gadea Rivas.* Universidad de Zaragoza y Fundear.

*Antonio Montañés Bernal.* Universidad de Zaragoza y Fundear.

*Domingo Pérez Ximénez de Embún.* Fundear.

Documento de trabajo 3/2003.

### **Servicios a empresas y empleo en Aragón.**

*M<sup>a</sup> Cruz Navarro Pérez.* Universidad de La Rioja y Fundear.

*Eva Pardos.* Universidad de Zaragoza y Fundear.

*Ana Gómez Loscos.* Fundear.

Documento de trabajo 4/2003.

### **Los servicios a empresas en la estructura productiva aragonesa.**

*Eva Pardos.* Universidad de Zaragoza y Fundear.

*Ana Gómez Loscos.* Fundear.

Documento de trabajo 5/2004.

### **La localización de los servicios empresariales en Aragón. Determinantes y efectos.**

*Eva Pardos.* Universidad de Zaragoza y Fundear.

*Fernando Rubiera Morollón.* Universidad de Oviedo.

*Ana Gómez Loscos.* Fundear.

Documento de trabajo 6/2004.

### **Factores de localización y tendencia de población en los municipios aragoneses.**

*Luis Lanaspa.* Universidad de Zaragoza.

*Fernando Pueyo.* Universidad de Zaragoza.

*Fernando Sanz.* Universidad de Zaragoza.

Documento de trabajo 7/2004.

### **Determinantes del crecimiento económico. La interrelación entre el capital humano y tecnológico en Aragón.**

*Blanca Simón Fernández.* Universidad de Zaragoza.

*José Aixala Pastó.* Universidad de Zaragoza.

*Gregorio Giménez Esteban.* Universidad de Zaragoza.

*Gema Fabro Esteban.* Universidad de Zaragoza.

Documento de trabajo 8/2004.

### **Determinantes de la siniestralidad laboral.**

*Inmaculada García.* Universidad de Zaragoza.

*Victor Manuel Montuenga.* Universidad de La Rioja.