

TESIS

**Análisis de la información sobre  
accidentes en el sector agrario recogida  
en los medios de comunicación en el  
decenio 2004 a 2013**

**Pedro Vicente Arnal Atarés  
Pamplona – Iruña, 2017**

Directora  
Carmen Jarén Ceballos  
Departamento de Proyectos e Ingeniería Rural



Dra. CARMEN JARÉN CEBALLOS, Profesora Titular del Departamento de Proyectos e Ingeniería Rural de la Universidad Pública de Navarra,

INFORMA: que la presente tesis doctoral titulada “Análisis de la información sobre accidentes en el sector agrario recogida en los medios de comunicación en la decenio 2004 al 2013”, y que constituye la memoria presentada por Pedro Vicente Arnal Atarés ha sido realizada bajo mi dirección y que reúne las condiciones académicas exigidas por la legislación vigente para aspirar al grado de Doctor.

Y para que quede constancia, firmo el presente informe en Pamplona a 29 de mayo de 2017,



Fdo.: Prof<sup>a</sup>. Dra. Carmen Jarén Ceballos



# Agradecimientos

En primer lugar quiero expresar mi agradecimiento a mi esposa, Marga, y a mis hijos, Pedro y Juan, porque una vez llegada mi jubilación en lugar de dedicarles todo mi tiempo me embarqué en esta aventura que ahora finaliza.

En segundo lugar, a mis compañeros del Grupo de Investigación por todo el apoyo recibido:

- A Txuma Mangado con la recogida de reseñas de accidentes gracias a las alertas que tiene instaladas en su ordenador, así como por ordenarlas para facilitar su estudio.
- A Silvia Arazuri, actual Directora de la Escuela de Agrónomos, por su apoyo en los aspectos estadísticos de esta tesis.
- A Ainara López y a Claudia Pérez por su ayuda en la búsqueda de publicaciones sobre el tema, en la interpretación de artículos extranjeros y en la maquetación y encaje del documento final.

Dar las gracias también a Ignacio Arana, del Campus de la UPNA en Tudela, y a Juan José Barrio, de la Universidad de La Rioja, personificando en ellos a los diversos compañeros, amigos y conocidos que me proporcionaron informaciones sobre accidentes en diversas ocasiones.

Finalmente, mi agradecimiento a mi Directora de Tesis, Carmen Jarén, actual Vicerrectora de Enseñanzas de la UPNA, que hace más de 23 años confió en mí al encomendarme la docencia de las asignaturas de Mecanización Agraria de Agrónomos y permitirme participar en diferentes proyectos de investigación. También me animó a iniciar esta aventura del Doctorado de la que esta tesis es el último acto.

A todos ellos, muchas gracias.



## Abstract

The present work tries to bring to light many accidents that occur in the agricultural sector and do not receive the necessary importance, making this sector seem less dangerous than it really is. From the analysis of the results found in the media, we can deduce that there is an average of 255 accidents per year, with an average of 147 deaths, which represents almost one every two days.

It should also be noted that the number of events is conditioned by the news published in each place, so, in those areas where the media are more sensitive to the problem, more events will be published than in those less sensitive.

Finally, official data are analysed for both traffic accidents and occupational accidents in the sector. In the first case, the information of the General Directorate of Traffic is used while in the second, the data of the Ministry of Employment and Social Security, which is in charge of statistics on occupational accidents.

This work ends with some conclusions of the results obtained and some recommendations in order to improve the current situation of the sector.



## Resumen

El presente trabajo trata de sacar a la luz muchos accidentes que ocurren en el sector agrario y a los que no se da la importancia debida haciendo que este sector parezca menos peligroso de lo que realmente es. Del análisis de los resultados encontrados en los medios de comunicación podemos deducir que al año se producen una media de 255 accidentes, con un promedio de 147 muertes, es decir, casi una cada dos días.

El número de sucesos está condicionado por las noticias publicadas en cada sitio, por lo que en aquellas zonas en las que los medios de comunicación son más sensibles al problema aparecerán más sucesos que aquellas otras en las que se publican menos noticias sobre el tema.

Al final se analizan los datos oficiales tanto para los accidentes de tráfico como para la siniestralidad laboral del sector. En el primer caso se utiliza la información de la Dirección General de Tráfico y en el segundo los datos del Ministerio de Empleo y Seguridad Social, que es el encargado de las estadísticas de accidentes laborales.

Finaliza el trabajo con unas conclusiones sobre los resultados obtenidos y unas recomendaciones para tratar de mejorar la situación.



# Índice

Agradecimientos.....	v
Abstract.....	vii
Resumen.....	ix
Índice.....	xi
Índice de tablas.....	xv
Índice de figuras.....	xvii
Abreviaturas.....	xxi
Capítulo 1. Introducción y objetivos.....	1
Capítulo 2. Antecedentes.....	17
2.1. Conceptos básicos.....	19
2.1.1. El trabajo.....	19
2.1.2. La salud.....	19
2.1.3. La seguridad en el trabajo.....	21
2.1.4. Los riesgos laborales.....	21
2.1.5. Los accidentes y los incidentes.....	22
2.1.6. Las enfermedades profesionales.....	24
2.1.7. Los factores de riesgo.....	25
2.1.8. La investigación de accidentes.....	26
2.1.9. La siniestralidad laboral.....	26
2.2. Marco normativo y organizaciones implicadas.....	27
2.2.1. Antecedentes.....	28
2.2.2. Normativa estatal.....	29
2.2.3. Normativa UE.....	33
2.2.4. Normativa Internacional.....	35

2.3. El Sector Agrario .....	42
2.4. Los riesgos laborales en el sector agrario .....	45
2.4.1. El vuelco .....	49
2.4.2. Accidentes de tráfico.....	51
2.5. La siniestralidad laboral en el sector agrario .....	53
Capítulo 3. Materiales y métodos .....	63
3.1. Introducción.....	65
3.2. Fuentes de datos consultadas.....	65
3.3. Pretratamiento de datos .....	69
3.4. Análisis de la información.....	70
3.5. Análisis estadísticos .....	75
Capítulo 4. Resultados y discusión .....	77
4.1. Resultados de las noticias recogidas en los medios de comunicación .....	79
4.1.1. Número de accidentes y de noticias .....	79
4.1.2. Consecuencias de los accidentes.....	80
4.1.3. Sexo de los accidentados .....	82
4.1.4. Edad de los accidentados .....	84
4.1.5. Mes en que ocurrió el accidente .....	86
4.1.6. Día de la semana en que ocurrió el accidente .....	88
4.1.7. Hora del día en que ocurrió el accidente.....	90
4.1.8. Máquina que intervino en el accidente.....	91
4.1.9. Forma en que se produjo el accidente .....	93
4.1.10. Lugar en que se produjo el accidente .....	94
4.1.11. Trabajo que se realizaba.....	95
4.1.12. Vehículos y personas implicadas en los accidentes .....	96
4.1.13. Comunidad Autónoma en la que ocurrió el accidente.....	97

4.1.14. Principales formas en que se producen los accidentes mortales...	99
4.1.15. Relaciones de dependencia entre variables .....	101
4.2. Resultados de los datos de la DGT .....	103
4.2.1. Introducción .....	103
4.2.2. Tasas de accidentes y víctimas .....	103
4.2.3. Vehículos implicados .....	107
4.2.4. Víctimas de los accidentes de tráfico con tractores agrícolas .....	115
4.2.5. Conductores implicados en accidentes con víctimas en los que intervienen los tractores agrícolas .....	120
4.2.6. Infracciones de los conductores implicados en accidentes con víctimas en los que intervienen los tractores agrícolas.....	123
4.2.7. Comparación con los datos de las informaciones recogidas .....	126
4.3. Datos oficiales de siniestralidad en el Sector Agrario.....	126
Capítulo 5. Conclusiones .....	129
Capítulo 6. Recomendaciones .....	131
Capítulo 7. Bibliografía .....	133
Apéndice. Publicaciones .....	145



# Índice de tablas

<b>Tabla 1.1.-</b> Perceptores de ayudas directas de la PAC en 2012 según edad (FEGA 2013).....	6
<b>Tabla 1.2.-</b> Distribución de las explotaciones en España en 2013 según la edad del Jefe de Explotación (EUROSTAT) (miles).....	6
<b>Tabla 2.1.-</b> Accidentes totales y en la División 01: Agricultura, ganadería, caza, y servicios relacionados con las mismas en 2016 (MEYSS, 2017). ....	54
<b>Tabla 2.2.-</b> Índice de incidencia de accidentes mortales en jornada de trabajo en el total y en la División 01 (MEYSS, 2016). ....	55
<b>Tabla 2.3.-</b> Índice de incidencia de accidentes en jornada de trabajo con baja en el total y por sectores de actividad (MEYSS, 2016). ....	55
<b>Tabla 3.1.-</b> Condiciones de búsqueda en Google y registros encontrados. ....	66
<b>Tabla 4.1.-</b> Distribución por años de los accidentes y reseñas. ....	79
<b>Tabla 4.2.-</b> Consecuencias de los accidentes. ....	81
<b>Tabla 4.3.-</b> Sexo de los accidentados. ....	83
<b>Tabla 4.4.-</b> Distribución de las muertes por Comunidades Autónomas .....	101
<b>Tabla 4.5.-</b> Resultados de las relaciones de dependencia entre las variables relacionadas con los accidentes.....	102
<b>Tabla 4.6.-</b> Parque de vehículos y tasas de accidentes y muertos por cada 10.000 vehículos del parque .....	104
<b>Tabla 4.7.-</b> Tasas de víctimas (muertos, heridos graves y heridos leves) por cada 1.000 accidentes .....	105
<b>Tabla 4.8.-</b> Vehículos implicados en los accidentes con víctimas según su número. Tractores agrícolas.....	108
<b>Tabla 4.9.-</b> Vehículos implicados en los accidentes con víctimas. Tractores agrícolas.....	110

<b>Tabla 4.10.-</b> Estado de los vehículos implicados en accidentes con víctimas. Tractores agrícolas.....	111
<b>Tabla 4.11.</b> Antigüedad de los vehículos de motor implicados en accidentes con víctimas. Maquinaria obra y agrícolas y Tractores Agrícolas.....	113
<b>Tabla 4.12.-</b> Comparación entre la edad de los tractores agrícolas censados y los accidentes en que estos se ven implicados.....	115
<b>Tabla 4.13.-</b> Víctimas de los accidentes según su gravedad y su condición. Tractores agrícolas.....	116
<b>Tabla 4.14.-</b> Víctimas de los accidentes según gravedad, condición y tipo de vehículo. Tractores agrícolas. ....	119
<b>Tabla 4.15.-</b> Número de ocupantes de los vehículos implicados en accidentes .....	120
<b>Tabla 4.16.-</b> Conductores implicados en accidentes con víctimas clasificados por edad y sexo.....	121
<b>Tabla 4.16.-</b> Infracciones de los conductores implicados en accidentes con víctimas sobre velocidad en que intervienen tractores agrícolas. ....	123
<b>Tabla 4.17.-</b> Restantes infracciones cometidas por los conductores implicados en accidentes con víctimas en que intervienen tractores agrícolas.....	124
<b>Tabla 4.18.-</b> Accidentes de trabajo con baja producidos en el sector agrario.	127
<b>Tabla 4.19.-</b> Distribución de los accidentes de trabajo por Comunidades Autónomas en el decenio 2004-2013.....	128

# Índice de figuras

<b>Figura 1.1.</b> Accidentes con baja en jornada de trabajo según gravedad por sector de actividad (Mangado, 2006). .....	11
<b>Figura 1.2.</b> Accidentes graves y mortales en España para la rama de actividad correspondiente a agricultura, ganadería, caza y silvicultura (Mangado, 2006). .....	11
<b>Figura 2.1.</b> Tractor sin cabina con remolque transportando a trabajadores. ...	46
<b>Figura 2.2.</b> Los trabajos en altura, sin las debidas medidas de prevención y protección, son un factor de riesgo de las caídas a distinto nivel. ....	47
<b>Figura 2.3.</b> Tractor volcado tras un accidente de tráfico. ....	47
<b>Figura 2.4.</b> Índices de incidencia de los accidentes de trabajo con baja en jornada de trabajo. ....	56
<b>Figura 4.1.</b> Evolución del número accidentes y de reseñas. ....	79
<b>Figura 4.2.</b> Consecuencias de los accidentes. ....	81
<b>Figura 4.3.</b> Distribución porcentual de los accidentados según su gravedad. .	82
<b>Figura 4.4.</b> Evolución de los accidentados según el sexo de los mismos. ....	83
<b>Figura 4.5.</b> Sexo de los accidentados (izda.) y de perceptores de ayudas (dcha.) en porcentaje. ....	84
<b>Figura 4.6.</b> Distribución de los accidentados según su edad. ....	85
<b>Figura 4.7.</b> Distribución porcentual de los accidentados según su edad. ....	85
<b>Figura 4.8.</b> Distribución de los accidentes por meses. ....	87
<b>Figura 4.9.</b> Distribución porcentual de los accidentes por meses. ....	87
<b>Figura 4.10.</b> Distribución de los accidentes, en %, por estaciones climáticas. .	88
<b>Figura 4.11.</b> Distribución de los accidentes por el día de la semana en que ocurrió. ....	88
<b>Figura 4.12.</b> Distribución porcentual de los accidentes por día de la semana. .	89

<b>Figura 4.13.</b> Turno horario en que se produjo el accidente .....	90
<b>Figura 4.14.</b> Distribución porcentual de los accidentes según franja horaria...	90
<b>Figura 4.15.</b> Máquina que intervino en el accidente .....	91
<b>Figura 4.16.</b> Distribución porcentual de las máquinas que interviene en los accidentes .....	92
<b>Figura 4.17.</b> Forma en que se produjo el accidente. ....	93
<b>Figura 4.18.</b> Lugar en que se produjo el accidente.....	94
<b>Figura 4.19.</b> Porcentaje de accidentes según el lugar en que se produjeron ..	94
<b>Figura 4.20.</b> Trabajo que se realizaba .....	95
<b>Figura 4.21.</b> Accidentes según el número de vehículos implicados .....	96
<b>Figura 4.22.</b> Accidentes según el número de personas implicadas.....	97
<b>Figura 4.23.</b> Distribución de los accidentes por Comunidades Autónomas.....	98
<b>Figura 4.24.</b> Distribución por provincias de los accidentes encontrados. ....	99
<b>Figura 4.25.</b> Número de muertes por formas de accidente. ....	99
<b>Figura 4.26.</b> Tasa de accidentes por 10.000 vehículos del parque .....	104
<b>Figura 4.27.</b> Tasa de muertos por 10.000 vehículos del parque.....	105
<b>Figura 4.28.</b> Tasa de muertos por cada 1.000 accidentes.....	106
<b>Figura 4.29.</b> Tasa de heridos graves por cada 1.000 accidentes. ....	106
<b>Figura 4.30.</b> Tasa de heridos leves por cada 1.000 accidentes.....	107
<b>Figura 4.31.</b> Vehículos implicados en los accidentes con víctimas desglosados según su número por años.....	109
<b>Figura 4.32.</b> Vehículos implicados en los accidentes con víctimas con detalle del tipo de vía desglosados por años.....	109
<b>Figura 4.33.</b> Estado de los vehículos implicados en accidentes con víctimas. ....	112
<b>Figura 4.34.</b> Antigüedad de los vehículos de motor implicados en accidentes con víctimas. Maquinaria obra y agrícolas y Tractores Agrícolas .....	114

<b>Figura 4.35.</b> Número de víctimas en accidentes de tráfico de tractores agrícolas. .....	117
<b>Figura 4.36.</b> Índice de letalidad en accidentes con tractores agrícolas y en el total .....	118
<b>Figura 4.37.</b> Conductores implicados en accidentes con víctimas agrupados según su edad.....	122
<b>Figura 4.38.</b> Infracciones de los conductores implicados en accidentes con víctimas en que intervienen tractores agrícolas. ....	125



## Abreviaturas

ASABE: American Society of Agricultural and Biological Engineers

BOE: Boletín Oficial del Estado

CEE: Comunidad Económica Europea

CDC: Centers for Disease Control and Prevention

COAG: Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos

CNSST: Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

DGT: Dirección General de Tráfico

EPA: Encuesta de Población Activa

EPI: Equipo de Protección Individual

ESYRCE: Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos en España

EUROSTAT: Oficina Estadística de la Unión Europea

FEGA: Fondo Español de Garantía Agraria

HSE: Health and Safety Executive

INAIL: Istituto Nazionale Assicurazione Infortuni sul Lavoro

INE: Instituto nacional de Estadística

INSHT: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

INSL: Instituto Navarro de Salud laboral

ISPLN: Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra

LGSS: Ley General de la Seguridad Social

LPRL: Ley de Prevención de Riesgos Laborales

LVA: Licencia de conducción para Vehículos Agrícolas

MAGRAMA: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

MAPA: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

MAPAMA: Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente

MEYSS: Ministerio de Empleo y Seguridad Social

MTAS: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

MMWR: Morbidity and Mortality Weekly Report

NIOSH: National Institute for Occupational Safety and Health

NSC: National Safety Council

OiRA: Herramienta interactiva de evaluación de riesgos

OIT: Organización Internacional del Trabajo

OMS: Organización Mundial de la Salud

PAC: Política Agraria Común

PIACT: Programa Internacional para el Mejoramiento de las Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo

RAE: Real Academia de la Lengua

REASS: Régimen Especial Agrario de la Seguridad Social

RETA: Régimen Especial de Trabajadores Autónomos

ROPS: Roll Over Protection Structure

UE: Unión Europea

USA: United States of America

# Capítulo 1

## Introducción y objetivos

---

El sector agrario, ganadero, silvícola y pesquero lidera en solitario el incremento de los accidentes laborales con resultado de muerte en nuestro país (Sereno, 2016). Dentro del denominado sector primario, que es el encargado de extraer recursos de la naturaleza, aparece junto a la minería el sector agrario. Este, a su vez se puede dividir en varios subsectores: el agrícola, que se encarga de la obtención de productos vegetales, el ganadero que obtiene productos animales y el forestal que obtiene recursos madereros y mantiene los bosques. En los últimos tiempos se añade a estos tres un cuarto subsector, el pesquero en su doble faceta de actividad de captura y de cultivo o acuicultura. Siempre que sea posible, nos referiremos al sector agrario como aquel que agrupa a los dos primeros subsectores, el agrícola y el ganadero, con alguna incursión en el subsector forestal, pero sin tener en cuenta en ningún momento al sector pesquero.

Por lo que se refiere a la definición de **accidente**, la Real Academia de la Lengua Española (RAE) en su segunda acepción lo define como: “Suceso eventual o acción de que resulta daño involuntario para las personas o las cosas” (RAE, 2017).

De acuerdo con ASABE (American Society of Agricultural and Biological Engineers), “un **accidente** es considerado como tal desde el punto de vista legal cuando se requiere de atención médica, cuando causa una discapacidad permanente, o cuando la víctima no vuelve a trabajar o a sus actividades normales hasta al menos el día siguiente al que ha ocurrido el accidente” (Ortiz-Cañavate y Hernanz, 1989).

La RAE cita también la definición de **accidente laboral**, o de trabajo, como: “Lesión corporal o enfermedad que sufre el trabajador con ocasión o a consecuencia del trabajo que ejecuta” (RAE, 2017). Esta definición no coincide

del todo con la que presenta la Ley General de la Seguridad Social (LGSS) (BOE 261/2015), que en su artículo 156 lo define de la siguiente forma: “Se entiende por accidente de trabajo toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena”, definición que ha mantenido prácticamente inalterada desde que se dictó la primera Ley de Accidentes de Trabajo, de 30 de enero de 1900, también conocida como Ley Dato (Gazeta de Madrid, nº 31/1900).

De acuerdo con la estadística de **accidentes de circulación**, o de tráfico, este se puede definir como aquel que se produce en una vía o terreno apto para la circulación, en el que puede haber daños personales o materiales, y en el que está implicado al menos un vehículo en movimiento. (BOE 289/2014, Orden INT/2223/2014, de 27 de octubre).

Según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL) (BOE 269/1995), artículo 4, apartado 3º se considerarán como daños derivados del trabajo, “las enfermedades, patologías o lesiones sufridas con motivo u ocasión del trabajo”.

Según los datos publicados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) en su informe “Siniestralidad laboral: enero 2016-diciembre 2016” (INSHT, 2017), el sector agrícola en España es responsable de una alta tasa de accidentes laborales cada año.

Según Barco Royo (1999), en España cada día se producen más de cien accidentes laborales en el sector agrario, de los cuales, al menos cinco tienen consecuencias graves o mortales.

Ponce de León (2001), en las primeras Jornadas sobre Seguridad Laboral en el Sector Agrario impartidas en la Universidad Pública de Navarra, resume la siniestralidad en el sector agrario como sigue: “con una población ocupada de aproximadamente 1.000.000 de trabajadores, anualmente se producen 40.000 accidentes, con 60 muertos, de los que 40 son por causa del tractor agrícola (datos de 1997). De los 40 muertos, 20 lo son a causa del aplastamiento por el vuelco de los tractores, con lo que el uso del tractor es la principal causa de mortalidad en la agricultura española, y su vuelco, el accidente más importante”.

Los tractores son considerados responsables de la mayoría de los accidentes laborales en la agricultura (Mayrhofer *et al.*, 2013). Por otra parte, los

vuelcos de los tractores se destacan como la principal causa de accidentes mortales (González *et al.*, 2016), principalmente porque esos accidentes se produjeron con tractores sin estructura de protección contra el vuelco (Roll Over Protection Structure, ROPS) (Arana *et al.*, 2002).

En otros países como los Estados Unidos o el Reino Unido, la agricultura es el sector con las tasas más altas de accidentes de trabajo (Gorucu *et al.*, 2015b; Solomon, 2002). La tasa de letalidad en la agricultura en los Estados Unidos fue de 22,8 por 100.000 trabajadores, en 2012 (BLS, 2014), lo que es casi 7 veces la tasa anual para todos los sectores con un promedio de 3,4 muertes por 100.000 trabajadores (Gorucu *et al.*, 2015b).

Los datos recogidos por las instituciones de seguridad y salud muestran que el sector agrícola es una de las actividades profesionales más afectadas por las lesiones y muertes (Rautiainen *et al.*, 2010). A pesar del elevado porcentaje de lesiones relacionadas con este sector económico, las informaciones sobre la dinámica de los accidentes mortales no son a menudo fáciles de conseguir (Goldcamp, 2010).

Habitualmente se considera que el sector agrario es un sector con baja accidentabilidad. Esto es relativamente cierto si se analizan las estadísticas oficiales que anualmente publica el Ministerio de Empleo y Seguridad Social (MEYSS). Sin embargo, hay estudios que avalan que esto no es así ya que se producen bastantes más accidentes de los que aparecen en la estadística del MEYSS. Es claro que no todos los accidentes son considerados como accidente laboral por diversos motivos, por lo que muchos de ellos no aparecen en los datos oficiales los cuales dan una falsa imagen del sector, mostrándolo como un sector más seguro en materia de seguridad y salud en el trabajo de lo que realmente es.

Como se ha indicado, el accidente de trabajo para ser considerado como tal debe producirse cuando el trabajo se “ejecute por cuenta ajena”. Esta condición es la que produce una gran distorsión en los datos de siniestralidad, ya que una gran mayoría de los trabajadores agrarios son trabajadores autónomos que, según el Estatuto del Trabajador Autónomo (BOE 166/2007) son aquellos que trabajan de forma habitual por cuenta propia fuera del ámbito de dirección y

organización de otra persona. Según el “Anuario de Estadísticas 2015” del MEYSS, en la Encuesta de Población en Agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados con las mismas hay 400.500 trabajadores ocupados asalariados, lo que representa el 43% del total. Quiere esto decir que, a efectos estadísticos debido a esa condición de trabajar por cuenta ajena, sólo se tiene en cuenta, a menos de la mitad de los trabajadores del sector. Según los datos de afiliación a la Seguridad Social, el total de trabajadores afiliados en este sector, asalariados y autónomos, es de 1.266.723. De acuerdo con los datos de afiliación, solo el 62,7% estaría dentro de la definición de accidente laboral.

Por otro lado, según el Censo Agrario de 2009 realizado por el Instituto Nacional de Estadística (INE), hay en España 989.796 explotaciones agrarias (INE 2011), y según la Encuesta sobre la estructura de las Explotaciones Agrarias en España, en el año 2013 (INE 2015) se contabilizaban 965.002 explotaciones, número bastante similar al del último Censo Agrario. Estas explotaciones cuentan con otros tantos titulares de explotación que son, en su gran mayoría, trabajadores autónomos.

Otra causa de distorsión a la hora de analizar la siniestralidad en el sector agrario, además de esta baja presencia de trabajadores por cuenta ajena, es que en muchos casos, los trabajos agrícolas o ganaderos los realizan personas relacionadas con el agricultor muchos de ellos personas jubiladas, que a veces trabajan por su propia motivación y otras veces para ayudar a sus familiares. Los accidentes ocurridos en estas situaciones no se reflejan en los datos oficiales al no tener el carácter de accidente laboral ya que no son trabajadores por cuenta ajena los que los sufren, sino jubilados o familiares no considerados como tales.

También hay que tener en cuenta que muchos accidentes, sobre todo leves y de poca gravedad, no se declaran al tratarse los accidentados en su gran mayoría de trabajadores autónomos que trabajan solos en su explotación, lo cual quiere decir que si están de baja no pueden trabajar y el trabajo se quedará sin hacer o, si no se puede aplazar su ejecución habrá que pagar a otro agricultor o a una empresa para que lo realice. Esto es particularmente grave en las explotaciones ganaderas en las que muchos de los trabajos han de hacerse todos los días.

Actualmente, tanto en la agricultura como en la ganadería, los equipos de trabajo son imprescindibles para la realización de cualquier tarea. Según la LPRL ya citada, en su artículo 4, apartado 6º, se entiende como equipo de trabajo “cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizada en el trabajo”. Hoy se puede constatar que para cualquier labor hay una o varias máquinas o equipos disponibles. La utilización de estas máquinas o equipos supone una notable mejora en las condiciones de higiene y salud de los trabajadores agrarios aunque, por desgracia, su utilización no está exenta de riesgos.

En general, aunque no en todos los casos, los trabajos agrícolas son trabajos de urgencia, hay que hacerlos pronto y con rapidez. Por esto, muchas veces los agricultores les pierden el respeto a las máquinas o equipos que manejan ya que llevan trabajando con ellos muchos años y nunca les ha ocurrido nada. Pero el campo está lleno de trampas: acequias, ribazos, baches, piedras, terraplenes, pendientes empinadas, suelos blandos o escabrosos, etc., y en cualquiera de ellas se puede caer al apurar un trabajo o al sobrevalorar las propias capacidades personales. Normalmente los accidentes agrícolas se producen por una decisión arriesgada que pretende ganar tiempo, trabajar más cómodo, labrar hasta el último palmo de tierra o recoger hasta la última hierba de la parcela. Desgraciadamente, muchas de estas decisiones acaban en un accidente, con la particularidad de que éste afecta no sólo a quien toma la decisión, sino también a otras personas: las familias enteras de los accidentados son también víctimas. Además también hay que tener en cuenta que los accidentes y las lesiones suponen un alto coste financiero para las empresas y la sociedad y, más importante aún, el sufrimiento físico y mental de los individuos y las familias (Nilsson *et al.*, 2010).

Otro aspecto importante a señalar es que la edad media de los agricultores es muy alta. En la Tabla 1.1 se muestra la edad de los perceptores en España de ayudas directas de la Unión Europea (ayudas PAC) en el año 2012, datos publicados por el Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA) del entonces Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA).

**Tabla 1.1.-** Perceptores de ayudas directas de la PAC en 2012 según edad (FEGA, 2013)

Edad	Perceptores	%
Menos de 25 años	1.696	0,21
De 25 a 34 años	26.302	3,20
De 35 a 44 años	94.310	11,46
De 45 a 54 años	178.360	21,68
De 55 a 64 años	188.354	22,89
Igual o más de 65 años	333.851	40,57
<b>Total</b>	<b>822.873</b>	<b>100,00</b>

Sumando los dos últimos estratos de edad se puede ver que el 63,46% de los perceptores tenía más de 55 años. Por el contrario, sólo el 0,21% tenía menos de 25 años y el 3,20% estaba entre 25 y 34 años, o sea, el 3,41% son menores de 34 años. De los datos se obtiene una proporción de 18 mayores por cada joven.

En esta misma línea la Oficina Estadística de la Unión Europea (EUROSTAT) publica, para el año 2013, la distribución de las explotaciones agrícolas en España según la edad del jefe de explotación (Tabla 1.2).

**Tabla 1.2.-** Distribución de las explotaciones en España en 2013 según la edad del Jefe de Explotación (EUROSTAT) (miles)

Edad	Explotaciones	%
Menos de 35 años	35,70	3,70
De 35 a 44 años	122,92	12,74
De 45 a 54 años	241,61	25,04
De 55 a 64 años	243,01	25,18
Igual o más de 65 años	321,77	33,34
<b>Total</b>	<b>965,00</b>	<b>100,00</b>

De acuerdo con los datos, en España en 2013 el 3,70% de los jefes de explotación tenía menos de 35 años y, sumando los dos últimos estratos, el 58,52% tenía más de 55 años, lo que nos da una proporción de 16 mayores por cada joven.

Esta circunstancia nos conduce a dos situaciones:

- por un lado, las personas mayores tienen que enfrentarse a unas máquinas cada vez más complejas y más sofisticadas y, por su previsible falta de preparación, el riesgo de accidentes puede aumentar,
- por otro lado, es necesario trabajar el campo aunque se tengan muchos años, pues en un gran número de casos no hay un relevo generacional claro, ya que, como se acaba de indicar, son pocos los jóvenes que se incorporan al sector.

El MEYSS es el encargado de recoger y publicar los datos de siniestralidad en España y para el año 2016 indica que el 6,8% del total de accidentes laborales se registraron en el sector agrario. Sin embargo, en este sector se produjeron el 12,96% de los accidentes graves y el 14,08% de los mortales lo que indica la gravedad de los accidentes producidos es mayor que en el resto de sectores.

También podemos observar la evolución en 10 años (2006 a 2015) del índice de accidentes, es decir, el número de accidentes con baja por cada 100.000 trabajadores. En este caso el índice general se va reduciendo hasta llegar casi a la mitad, mientras que en el sector agrario el índice se mantiene e incluso se eleva al final del periodo.

Si en lo que nos fijamos es en el índice de accidentes mortales, al igual que en el caso anterior el índice general se reduce de forma significativa, mientras que en el sector agrario se mantiene estable, más alto que el índice general.

Estas diferencias se producen porque el sector agrario tiene unas características propias que lo convierten en un sector inseguro para sus trabajadores (Taqi, 1997) entre las que se pueden citar:

- Gran variabilidad de las tareas que realizan los trabajadores agrícolas, especialmente en las pequeñas explotaciones, utilizando por regla general un equipo inadecuado.
- Utilización durante el trabajo de múltiples y diversas tecnologías en entornos muy diferenciados, que varían desde la agricultura intensiva

altamente mecanizada, hasta la agricultura de subsistencia en pequeñas explotaciones.

- Dispersión de los trabajadores agrarios en zonas alejadas, en las que los servicios de salud y los medios de comunicación son deficientes.
- Soledad en el campo durante la jornada de trabajo que puede producir falta de atención y, a veces, puede agravar las consecuencias de un accidente.
- Factores ambientales como el trabajo al aire libre en condiciones meteorológicas adversas tanto por frío como por calor, polvo, etc.
- Aplicación menos eficaz de las técnicas de seguridad que en la industria.

Los mayores riesgos para los trabajadores agrícolas provienen:

- De las herramientas manuales, y en particular, de las cortantes.
- De las máquinas agrícolas, en concreto, más de la tercera parte de las muertes por accidente de trabajo que se registran en la agricultura mundial se relacionan con el uso de los tractores (Taqi, 1997). En el estudio “Análisis de la mortalidad por accidentes de trabajo en España” (INSHT, 2002) se destaca que dentro de los accidentes mortales del sector agrario el agente material más frecuente es el tractor, siendo el vuelco de tractores el accidente mortal más repetido.
- De la exposición a pesticidas y otras sustancias agroquímicas.

En el ámbito internacional, según un informe presentado por la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 1997), el trabajo agrícola es más peligroso que el trabajo en otros sectores. Un trabajador del sector agrícola corre doble riesgo de morir en el lugar de trabajo que un trabajador de cualquier otro sector (Taqi, 1997). Además la OIT pone de manifiesto lo siguiente:

- Unos 170.000 trabajadores agrícolas mueren cada año en el mundo víctimas de accidentes laborales.

- El riesgo de los trabajadores de los países en desarrollo es especialmente elevado, a causa de una formación deficiente y de un sistema de seguridad inadecuado.
- En los países desarrollados, la agricultura sigue siendo uno de los sectores más peligrosos.
- Aunque varía mucho de unos países a otros, la agricultura suele quedar al margen de buena parte de la legislación laboral nacional y no ha sido objeto de convenios internacionales de aplicación general. Además, en aquellos casos en los que se han dictado normas, su aplicación suele ser desigual debido a la insuficiencia de las disposiciones legales, los bajos niveles de sindicación y la deficiente inspección de trabajo.

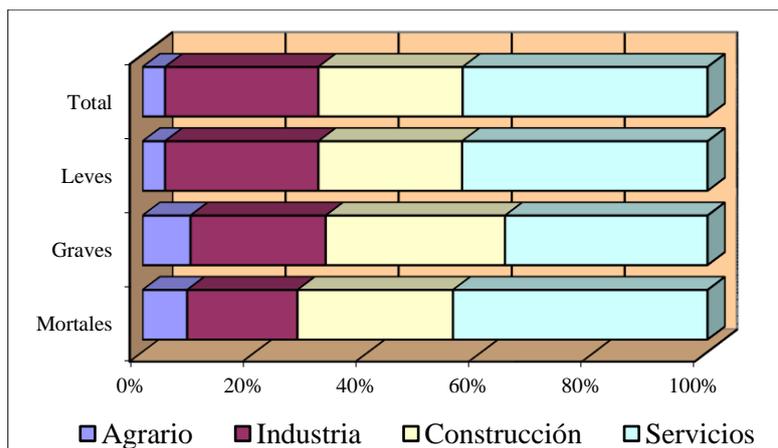
En el I Congreso Nacional de Prevención de Riesgos Laborales en el Sector Agroalimentario se presentó el trabajo “Diagnóstico de la siniestralidad laboral en el sector agroalimentario” (Zimmermann, 2002) elaborado con los datos procedentes de los accidentes ocurridos en el año 2000, y se llegó a las siguientes conclusiones, que son válidas hoy a pesar del tiempo transcurrido:

- La Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, es una de las actividades laborales prioritarias en la intervención preventiva, ya que ocupa a un gran número de trabajadores y presenta una elevada siniestralidad del tipo grave-mortal. Este sector ocupa el segundo lugar en este tipo de siniestralidad, por detrás del de la construcción.
- En el año 2000 se produjeron 38.332 accidentes de trabajo con baja en el sector agrario. El 70% de estos accidentes formaban parte de la actividad “Producción agrícola”, seguido con el 11,5% correspondiente a la “Silvicultura y explotación forestal”.
- Respecto a la forma de producirse los accidentes dentro del sector agrario, hay que destacar que los causados por vuelco con atrapamiento son 1,52 veces más frecuentes que en el resto de sectores laborales.

- En cuanto a los agentes materiales implicados en los accidentes graves y mortales, los tractores son los más comunes.
- Por lo que respecta a los accidentes graves relacionados con el tractor, 19 de un total de 101 se produjeron a consecuencia del vuelco del tractor.
- Del estudio de los accidentes mortales relacionados con el tractor, se deduce que de un total de 14 accidentes mortales, nueve (el 64,3%) fueron debidos al vuelco del tractor y posterior atrapamiento del tractorista. Destacan también con una frecuencia superior en el sector agrario, los accidentes provocados por caídas, incendios y los provocados por animales.

En su tesis doctoral, Mangado (2006) analizó los accidentes de tractores en los años 2004-2005 con los datos facilitados por el entonces Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (MTAS) y los comparó con los accidentes con baja en jornada de trabajo en todos los sectores, viendo que los del sector agrario suponen aproximadamente un 5% del total, siendo un 4% en 2004. De acuerdo con estos valores este sector, aparentemente, presenta un número de accidentes por trabajador inferior a la media.

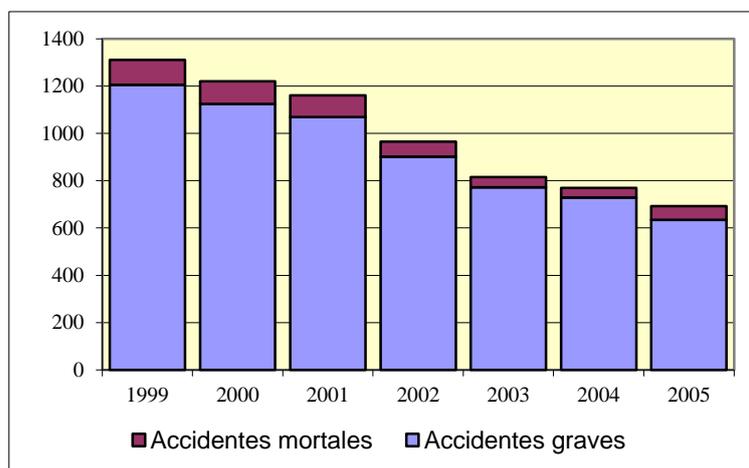
Con los datos citados, representó la distribución porcentual de los accidentes con baja en jornada de trabajo ocurridos en 2004 para los distintos sectores de actividad laboral y según la gravedad del accidente (0). Puede apreciarse un comportamiento claramente diferente en los datos correspondientes al sector agrario, los porcentajes relativos en los accidentes graves y mortales duplican a los porcentajes relativos de los accidentes leves, mientras que en el resto de sectores no existen grandes variaciones.



**Figura 1.1.** Accidentes con baja en jornada de trabajo según gravedad por sector de actividad (Mangado, 2006).

Conviene recordar que en aquel momento el Sector Agrario, a efectos de las estadísticas de accidentes laborales del MTAS, se dividía en dos ramas: Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura por un lado; y Pesca y Acuicultura por otro.

En la Figura 1.2 se representan los accidentes graves y mortales de los años 1999-2005, según las estadísticas del MTAS, correspondientes a la rama de actividad Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura.



**Figura 1.2.** Accidentes graves y mortales en España para la rama de actividad correspondiente a agricultura, ganadería, caza y silvicultura (Mangado, 2006).

Mangado aprecia una clara disminución del número de accidentes graves y mortales en esos siete años. La media de accidentes graves es 919 accidentes

por año. En 2005 se dio el valor más bajo con 634 accidentes. La media de accidentes mortales de los siete años estudiados es de 71 trabajadores por año. En el año 2005, el número de fallecidos fue 58.

En muchos países del mundo los trabajadores agrícolas están excluidos de las prestaciones por accidente de trabajo. Esto hace que no se comuniquen los accidentes y enfermedades laborales, realizándose unas estadísticas irreales sobre los accidentes y lesiones profesionales en el sector agrario (Mangado, 2006).

Los motivos que provocan la diferencia entre las estadísticas del Ministerio y los accidentes reales fundamentalmente son dos (Eransus y Pérez de Larraya, 2001a):

- La diferencia entre el número real de personas que trabajan en el campo y el número de personas que se encuentran recogidas como trabajadores del sector. Además de los trabajadores asalariados y los agricultores autónomos, hay otras personas que realizan labores en el campo y están expuestos a los mismos riesgos laborales del sector pero cuyos accidentes no quedan reflejados en las estadísticas, aunque el trabajador pierda la vida. Estas personas son:
- Los familiares de los titulares de explotaciones agrarias que ayudan en las tareas agrícolas en los periodos punta de trabajo.
- Los agricultores a tiempo parcial que son aquellos en los que más de la mitad de sus ingresos proceden de otro sector de actividad y se encuentran recogidos por el Ministerio de Empleo y Seguridad Social como trabajador de ese sector y no como trabajador agrícola. Estos realizan las labores agrarias en su tiempo libre o los fines de semana.
- Los jubilados, que siguen trabajando en las explotaciones agrarias familiares al no tener un relevo generacional que se haga cargo de la explotación.
- Los trabajadores de este y otros sectores que, llegado el momento de su jubilación, cultivan un huerto, no muy grande, para hacer ejercicio y de paso producir productos para el autoconsumo, Los jubilados que

proviene de la agricultura ya tienen una cierta experiencia en los trabajos a realizar, pero los que llegan de otros sectores carecen de ella.

A la hora de analizar la legislación laboral española en cuanto al sector agrario se refiere, nos encontramos con situaciones de cambio. En un principio, los trabajadores se encuadraban en tres grupos: Trabajadores autónomos, trabajadores por cuenta propia y trabajadores por cuenta ajena, en los dos últimos casos con un régimen especial, el famoso REASS, hoy desaparecido. Actualmente acabamos de pasar un proceso de cambio ya que, por un lado la Ley 18/2007 (BOE 160/2007), con entrada en vigor el 1 de enero de 2008, integró a los trabajadores por cuenta propia del REASS en el Sistema Especial de Trabajadores por Cuenta propia agrarios” dentro del Régimen Especial de Trabajadores Autónomos (RETA) y, por otro lado la Ley 28/2011 (BOE 229/2011), con entrada en vigor el 1 de enero de 2012, integró a los trabajadores por cuenta ajena del REASS en el Régimen General a través de un Sistema Especial para Trabajadores por Cuenta Ajena Agrarios. Con estas integraciones desaparece el REASS y todos los trabajadores que estaban en el mismo, sean autónomos o por cuenta ajena, están en las mismas condiciones que los del resto de los sectores, cosa que no ocurría con anterioridad.

A modo de ejemplo se puede citar que en la baja laboral por enfermedad, en el Régimen General se cobraba una prestación a partir del 4º día, mientras que en agricultura se hacía a partir del 16º día. Esto hacía que muchos accidentes leves no se declararan. Hoy se ha igualado y todos cobran la prestación a partir del 4º día. A efectos de los accidentes de trabajo, en un principio los trabajadores autónomos no estaban incluidos ya que no trabajan “por cuenta ajena”, sin embargo, a partir del 1 de enero de 2008, se permite su acceso siempre que de forma voluntaria coticen por las contingencias de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Esta cotización es obligatoria en el caso de los denominados “autónomos dependientes” figura con muy poca presencia en el sector agrario.

Eransus y Pérez de Larraya (2001b), en un estudio comparativo de los accidentes laborales ocurridos en el sector agrario en 1996, encuentran que los accidentes graves declarados por el régimen de trabajadores por cuenta ajena

suponen el 2,4% del total de accidentes declarados, mientras que los accidentes graves declarados por los trabajadores por cuenta propia suponen el 15% del total de los accidentes declarados por éstos. Por lo anteriormente explicado, queda claro que en aquellos años, apenas se notifican los accidentes mortales, ni muchos de los accidentes y enfermedades leves que generan una incapacidad laboral.

Considerando los factores que distorsionan las estadísticas, Mangado (2006) ya realizó una búsqueda en los medios de información, periódicos y agencias de prensa en Internet con el objetivo de recopilar todos los accidentes mortales con tractor agrícola que se habían producido durante los años 2004 y 2005. La búsqueda se basó específicamente en los accidentes mortales producidos como consecuencia del vuelco del tractor. En el 2004, recogió un total de 86 accidentes con el resultado de 88 muertos, ya que en dos de ellos se produjo el fallecimiento de dos personas y para el 2005, encontró 74 accidentes mortales. Es evidente que pudieron haberse producido más accidentes, pues no todos los accidentes se publican en la prensa, ni todos los que se publican se cuelgan de la red, y menos en aquellos años.

Los resultados de este rastreo fueron abrumadores. De acuerdo con las estadísticas del MTAS, el número de muertos por accidente laboral en 2004 y en 2005 en la rama de actividad “Agricultura, ganadería, caza y silvicultura”, con tractor o sin él, es de 40 y de 58 respectivamente. Sin embargo, como mínimo 88 personas fallecieron en 2004 y 74 en 2005 en accidentes con el tractor (Arnal *et al.*, 2005; 2007).

Por lo expuesto anteriormente, queda claro que los datos de siniestralidad recogidos por el MEYSS reflejan solo lo que afecta a una parte del sector y no la realidad de su conjunto. En consecuencia, para poder tomar las medidas oportunas es imprescindible conocer la realidad de los accidentes que se producen en el sector agrario, incluyendo los laborales y los no laborales, pero de personas que estaban trabajando en el campo. De aquí que, partiendo de esta hipótesis de la ausencia de unos datos que reflejen la realidad del sector agrario, lo que pretende el presente estudio es analizar los accidentes ocurridos en el sector agrario en el decenio comprendido entre los años 2004 y 2013 recogidos en distintas fuentes, entendiendo por sector agrario, como ya se ha

comentado, aquel que recoge las actividades comprendidas en la agricultura y la ganadería. Aunque en puridad del concepto de sector agrario, habría que tratar también las incidencias del sector forestal, e incluso de la pesca y la acuicultura, no los vamos a analizar en este trabajo de forma exhaustiva aunque sí se hará con algún caso que tiene también implicaciones agrícolas de algunos accidentes forestales tales como la utilización de un tractor, o de una desbrozadora, la caída de algún árbol en una limpieza, etc.

Teniendo en cuenta esta hipótesis de partida, podemos definir los objetivos de la presente tesis:

- Evaluar la información sobre accidentes producidos en el sector agrario recogida en diferentes fuentes, principalmente en los medios de comunicación y la Dirección General de Tráfico (DGT), en el decenio 2004-2013 emitiendo juicios en función de los resultados obtenidos.
- Comparar, siempre que sea posible, esta información con los datos oficiales aportados por el MEYSS. No se trata de poner estos últimos en cuestión, sino de resaltar que en el sector, además de los recogidos por las estadísticas oficiales, se producen muchos más accidentes de personas que están trabajando aunque no puedan ser reconocidos legalmente como accidentes “laborales”.
- Progresar en el conocimiento de la realidad de la siniestralidad en el sector agrario para poder adaptar las medidas de prevención y protección adecuadas al sector agrario de cara a reducir dicha siniestralidad y que puedan así diseñarse programas de formación e información adecuadas a este sector, con esta problemática tan particular, para tratar de reducir los índices de accidentabilidad.



## Capítulo 2

### Antecedentes

2.1. Conceptos básicos .....	19
2.1.1. El trabajo.....	19
2.1.2. La salud .....	19
2.1.3. La seguridad en el trabajo.....	21
2.1.4. Los riesgos laborales .....	21
2.1.5. Los accidentes y los incidentes.....	22
2.1.6. Las enfermedades profesionales .....	24
2.1.7. Los factores de riesgo.....	25
2.1.8. La investigación de accidentes .....	26
2.1.9. La siniestralidad laboral .....	26
2.2. Marco normativo y organizaciones implicadas .....	27
2.2.1 Antecedentes .....	28
2.2.2. Normativa estatal .....	29
2.2.3. Normativa UE.....	33
2.2.4. Normativa Internacional .....	35
2.3. El Sector Agrario .....	42
2.4. Los riesgos laborales en el sector agrario .....	45
2.4.1. El vuelco .....	49
2.4.2. Accidentes de tráfico.....	51
2.5. La siniestralidad laboral en el sector agrario .....	53



## 2.1. Conceptos básicos

### 2.1.1. El trabajo

El trabajo es una actividad social organizada que, a través de la combinación de recursos de naturaleza diferente, como trabajadores, materiales, energía, tecnología, organización, etc., permite alcanzar unos objetivos y satisfacer unas necesidades (Eransus y Pérez de Larraya, 2001a). A través del trabajo buscamos satisfacer una serie de necesidades, desde las de supervivencia, hasta el desarrollo profesional, social y personal.

Las condiciones en las que se desarrolla el trabajo se denominan condiciones de trabajo y van a jugar un papel muy importante en la salud y la seguridad de los trabajadores. La existencia de condiciones peligrosas puede suponer que el trabajador pierda la salud. Por ello, la acción preventiva del empresario debe, en primer lugar, tratar de descubrir y eliminar esos peligros, y si no lo consigue totalmente, evaluar los riesgos que hayan quedado, orientando hacia ellos la planificación de las actividades preventivas.

La identificación y evaluación de las diferentes condiciones de trabajo son los pasos previos para su control y el subsiguiente diseño de un trabajo saludable y eficaz.

### 2.1.2. La salud

La Organización Mundial de la Salud (OMS) la definió ya en 1948 como *el estado de bienestar físico, mental y social completo y no meramente la ausencia de daño o enfermedad*. Se le criticó al concepto de la OMS su carácter estático y utópico. Por ello, reformuló su concepto en la 30ª Asamblea Mundial de la Salud de 1977, y planteó como meta para el año 2000 que *todos los ciudadanos alcancen un grado de salud que les permita llevar una vida social y económicamente productiva*. Las nociones ecológicas dinamizan aún más este concepto, incorporando la influencia permanente del medio ambiente. Así, Wyle declara que la salud es *el perfecto y continuado ajustamiento del hombre a su*

*ambiente*, incorporando la idea de que el binomio salud-enfermedad es un continuo (Delgado y Llorca, 2005).

La salud se puede medir de muy diferentes formas, pero lo más habitual es hacerlo a través de indicadores entre los que podemos destacar:

- **Mortalidad:** Tasas de mortalidad general, Infantil, específica, esperanza de vida.
- **Morbilidad:** atendida, percibida: autovaloración del estado de salud (cantidad de personas o individuos que son considerados enfermos o que son víctimas de enfermedad en un espacio y tiempo determinados).
- **Discapacidad** de un individuo.

El trabajo se considera saludable para el desarrollo personal, pero el exceso de este hace que las personas puedan perder la salud, especialmente cuando las condiciones sociales y materiales en las que se realiza son inadecuadas afectando de forma negativa al estado de bienestar de las personas. Los daños a la salud más evidentes y visibles son los accidentes del trabajo. De igual importancia son las enfermedades profesionales, aunque se sepa menos de ellas (Parra, 2003). Los daños a la salud por efecto del trabajo resultan de la combinación de diversos factores y mecanismos que son necesarios conocer y controlar adecuadamente.

Accidente laboral o de trabajo, según el artículo 156 del Texto Refundido de la LGSS (BOE 261/2015), se entiende por toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena.

Según el artículo 157 de la Ley citada en el párrafo anterior, se entiende por enfermedad profesional la contraída a consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena en las actividades que se especifiquen en el cuadro que se apruebe por las disposiciones de aplicación y desarrollo de esta ley, y que esté provocada por la acción de los elementos o sustancias que en dicho cuadro se indiquen para cada enfermedad profesional.

Por ello, debemos identificar en el mundo laboral aquellos elementos capaces de alterar ese equilibrio, así como aquellos otros que permitan ayudar a

establecerlo o recuperarlo si lo hemos perdido. Es necesario que conozcamos la naturaleza del trabajo, los elementos que influyen en él y detectar, evaluar y actuar sobre todos los riesgos laborales existentes. La salud laboral engloba todos los aspectos que relacionan a las personas en el desempeño del trabajo y a las condiciones en que este se desarrolla.

Los servicios de prevención deben controlar las condiciones de seguridad, alertando de que el incumplimiento de la LPRL tiene consecuencias jurídicas, y los organismos deben velar por el cumplimiento de las leyes, normas y reglamentos, educando a trabajadores y empresas para reducir la siniestralidad.

Schopenhauer afirmó que *la salud no lo es todo pero, sin salud, todo se convierte en nada*.

### **2.1.3. La seguridad en el trabajo**

La Seguridad en el Trabajo es el conjunto de técnicas y procedimientos que tienen por objeto eliminar o disminuir el riesgo de que se produzcan los accidentes de trabajo. Es la especialidad preventiva encargada específicamente de los accidentes de trabajo y, en su afán, debe abordar los numerosos peligros capaces de generarlos. Con ella se analizan los riesgos de accidentes y se detectan sus causas principales para estudiar la forma más adecuada para su reducción o eliminación. Su objetivo es detectar y corregir los factores que intervienen en los riesgos de accidentes de trabajo y controlar sus consecuencias.

La Seguridad en el Trabajo queda establecida como disciplina preventiva por la LPRL y el Reglamento de los Servicios de Prevención.

### **2.1.4. Los riesgos laborales**

Podemos definir el riesgo laboral como todo aquello que en el trabajo tiene la posibilidad de causar un daño al romper el equilibrio físico o mental de las personas. También lo podemos definir como todo aquello que puede causar un daño en el ámbito laboral. Éste es un concepto genérico que abarca dos

especies. Por un lado, los accidentes de trabajo y, por otro, las enfermedades profesionales. Estos riesgos pueden conocerse bien por el historial de accidentes o incidentes de una empresa determinada, o bien por los antecedentes tomados de otras situaciones similares. El riesgo puede estar en todas y cada una de las actividades realizadas: tareas de fabricación, de manufactura, de construcción, de montaje, de formación, de proyectos en oficinas, de viaje, etc. La falta o el poco desarrollo de la tecnificación y la deficiente organización conllevan la aparición de riesgos laborales.

Los daños al trabajador pueden ser leve, medio o grave y se deben extremar las precauciones porque las consecuencias pueden ser irreversibles. Si además de los daños personales también hay materiales el daño a las infraestructuras pueden ocasionar pérdidas cuantiosas.

En general, el riesgo es igual a peligro. Cuando existe riesgo, este entraña un peligro. Analizando estos riesgos se pueden adoptar las medidas adecuadas para eliminarlos o, al menos, reducirlos. La LPRL en su artículo 15 “Principios generales de la acción preventiva” indica las medidas a aplicar por el empresario en el trabajo:

- a) Evitar los riesgos.
- b) Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- c) Combatir los riesgos en su origen.
- d) Adaptar el trabajo a la persona.
- e) Tener en cuenta la evolución técnica.
- f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- g) Planificar la prevención.
- h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.

### **2.1.5. Los accidentes y los incidentes**

Como ya se ha indicado en el apartado 2.1.2 se entiende por accidente laboral o de trabajo toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena. A partir de 2005 (BOE

253/2003), también se incluye a los trabajadores autónomos o por cuenta propia que previamente así lo soliciten a la Seguridad Social y abonen las cuotas correspondientes a estas contingencias.

Para poder hablar de accidente laboral es necesario que se cumplan las siguientes condiciones:

- Que exista una lesión corporal, que puede ser física o síquica,
- Que el trabajador sea por cuenta ajena o autónomo o por cuenta propia que haya solicitado tener cubierta esta contingencia y cotice por ella,
- Que el accidente sea con ocasión o por consecuencia del trabajo.

También se consideran accidentes de trabajo los ocurridos al ir o volver del trabajo, que se conocen como accidentes *in itinere*, siempre que se produzcan entre el domicilio del trabajador y el puesto de trabajo, a la ida o a la vuelta del trabajo. En España, la legislación reconoce estos accidentes *in itinere* como accidentes laborales, algo que no es tratado de igual forma en otros países de la Unión Europea.

No se considerará accidente de trabajo:

- La imprudencia temeraria, aunque sí la imprudencia profesional.
- El accidente que se produce en el puesto de trabajo cuando el accidentado está cometiendo un delito doloso.
- Los infartos de miocardio, trombosis, hemorragias cerebrales o similares si no son producto del trabajo.

En el artículo 156 apartado 3 del Texto refundido de la LGSS se dice que se presumirá, salvo prueba en contrario, que son constitutivas de accidente de trabajo las lesiones que sufra el trabajador durante el tiempo y en el lugar del trabajo.

Los incidentes, también denominados accidentes blancos, son sucesos no planeados ni previstos, en los que hay personas involucradas, que pudiendo producir daños o lesiones personales, por alguna casualidad no los produjeron, aunque sí pueden producir daños materiales.

Los incidentes son importantes por tres razones:

1. El mecanismo que produce un incidentes el mismo que produce un accidente, el incidentes es un aviso de lo que pudo pasar.
2. Si bien el incidente no produce lesiones ni daños personales, sí ocasiona pérdidas de tiempo.
3. Los incidentes son importantes por su frecuencia. Se estima que por cada accidente con lesión incapacitante ocurren 600 incidentes.

Al no producir lesiones, los incidentes a menudo pasan desapercibidos.

### **2.1.6. Las enfermedades profesionales**

Como ya se ha indicado en el apartado 2.1.2 se entiende por enfermedad profesional la contraída a consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena en las actividades que se especifiquen en el cuadro que se apruebe por las disposiciones de aplicación y desarrollo de esta ley, y que esté provocada por la acción de los elementos o sustancias que en dicho cuadro se indiquen para cada enfermedad profesional. También se incluyen:

- las enfermedades que contraiga el trabajador con motivo de la realización de su trabajo, siempre y cuando se pruebe que la enfermedad tuvo por causa exclusiva la realización del mismo y no esté catalogada como enfermedad profesional;
- las enfermedades o defectos padecidos con anterioridad por el trabajador que se agraven como consecuencia de la lesión constitutiva del accidente.
- Los infartos de miocardio, trombosis, hemorragias cerebrales o similares cuando se producen a causa o consecuencia del trabajo.

### 2.1.7. Los factores de riesgo

Podemos definir estos factores como el elemento, o elementos, que, estando presentes en las condiciones de trabajo, pueden desencadenar una disminución en la salud del trabajador. Estas condiciones son las que pueden derivar en un peligro, un daño y un riesgo en el trabajo y si no se modifican generarán accidentes laborales y enfermedades profesionales.

Los factores de riesgo deben ser resueltos aplicando medidas de prevención y protección, por medio de diversas disciplinas: la Seguridad, la Higiene, la Medicina del trabajo, la Ergonomía y la Psicología, que actúan como un conjunto multidisciplinario, para así poder llegar al objetivo de mantener la salud para los trabajadores, además de leyes que permitan el cumplimiento de los procedimientos de seguridad tanto para el trabajador como para la empresa quien lo contrata.

Prevención: conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de actividad de una empresa o trabajador con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo. Se pueden realizar actividades preventivas para eliminar o reducir los peligros que aparecen durante la ejecución de las actividades laborales a partir del análisis de los factores que desencadenan accidentes y enfermedades profesionales en cada puesto, fase y proceso.

Protección, del latín *protectio*, es la acción y efecto de proteger (resguardar, defender o amparar a algo o alguien). La protección es un cuidado preventivo ante un eventual riesgo o problema. La protección puede ser física (concreta) o simbólica (abstracta). En el primer caso, podemos nombrar al equipamiento para la protección individual como cascos, máscaras, anteojos, tapones para los oídos, chalecos y guantes que se utilizan en ciertos trabajos o ante las inclemencias del clima.

### **2.1.8. La investigación de accidentes**

La investigación de accidente del trabajo, enfermedad profesional o suceso peligroso (incidente) (OIT, 2015) tiene por objetivo identificar cómo y por qué ocurrió el suceso indeseado y establecer las acciones necesarias para prevenir un suceso similar y, de ese modo, lograr una mejora de la gestión de la seguridad y la salud en el trabajo.

Las investigaciones realizadas por los inspectores del trabajo deben también identificar, en relación al suceso que se investiga:

- a todas aquellas personas o entidades que tengan obligaciones legales, por ejemplo, la empresa, los encargados, los trabajadores, los proveedores, etc.;
- la legislación que, en su caso, se ha infringido; y
- las acciones necesarias para garantizar que la empresa cumpla con la legislación correspondiente a la seguridad y salud en el trabajo.

La investigación es reactiva, ya que el suceso debe ocurrir antes de que pueda ser investigado. El inspector del trabajo debe determinar no solo las consecuencias del suceso, sino también cómo y por qué ocurrió para poder identificar y poner en marcha medidas de control (seguridad) y evitar que se repita, de ese modo, se mejora la gestión de la seguridad y la salud. Además, forma parte del trabajo del inspector el asegurarse de que los empresarios y los trabajadores cumplan con la legislación de seguridad y salud en el trabajo, y que se aborden las cuestiones jurídicas ligadas a la investigación.

### **2.1.9. La siniestralidad laboral**

La siniestralidad laboral es el conjunto de siniestros que se producen en el ámbito laboral, entendiendo como tales los sucesos que producen un daño o una pérdida considerable. Los daños producidos lo deben ser como consecuencia del trabajo que se realiza. En este sentido la LPRL, en su artículo 4º apartado 3º, considera daños derivados del trabajo las enfermedades, patologías o lesiones sufridas con motivo o por ocasión del trabajo, de donde se desprende que el

concepto de siniestralidad abarca tanto a los accidentes de trabajo como a las enfermedades profesionales.

Según la OIT (2002), alrededor de dos millones de trabajadores mueren cada año a causa de enfermedades profesionales y accidentes relacionados con el trabajo, más de 5.000 al día, como consecuencia de los 270 millones de accidentes laborales anuales.

En la Unión Europea (UE), a pesar de los esfuerzos realizados, los accidentes laborales se mantienen en cifras obstinadamente altas (EUROSTAT, 2014). Así, según esta fuente, las estadísticas de accidentes más recientes demuestran que cada año, pierden la vida en el puesto de trabajo casi 4.000 personas y tienen lugar cerca de tres millones doscientos mil accidentes laborales.

De acuerdo con los datos publicados por el MEYSS, en el año 2016 se produjeron en España un total de 555.722 accidentes, de trabajo de ellos 480.051 en jornada de trabajo. Su incidencia es de 3.302 accidentes por 100.000 trabajadores.

Además del sufrimiento humano, en los siniestros existe un impacto económico. Los costes económicos de las lesiones profesionales y relacionadas con el trabajo aumentan con rapidez. Aunque es imposible fijar un valor a la vida humana, las cifras de indemnización indican que el costo de las enfermedades representa cerca del cuatro por ciento del producto interior bruto mundial. El coste económico se estima entre 185 mil y 270 mil millones de euros y dependiendo del país, los costes pueden variar entre el 1% y el 3% del producto nacional bruto; las personas, las empresas y la sociedad, son quienes pagan este precio.

## 2.2. Marco normativo y organizaciones implicadas

Con la llegada en la segunda mitad del siglo XIX de la Revolución Industrial, aparecen los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales. Los poderes públicos se van preocupando poco a poco por estos problemas de los trabajadores y van legislando sobre diversos aspectos de estos temas muchas veces a instancias de los movimientos obreros de la época. El ordenamiento

jurídico español en seguridad y salud en el trabajo está formado por normas que actúan en este campo, estableciendo derechos y deberes tanto para los empresarios como para los trabajadores mediante la aprobación de Leyes, Reales Decretos y Órdenes Ministeriales.

El ingreso de España en la entonces Comunidad Económica Europea (CEE) en 1986 le hace armonizar su legislación con la del resto de países adaptando la Directiva Marco de Seguridad y Salud en el Trabajo que recoge y unifica la legislación que se había ido aplicando y se aplica en España mediante su trasposición a la LPRL, promulgada en 1995.

### 2.1.1 Antecedentes

Una de las primeras disposiciones dictadas es la Ley de 24 de julio de 1873, o Ley Benot, (Gaceta de Madrid, 1873) sobre condiciones de trabajo en las fábricas, talleres y minas, en la que se prohíbe el trabajo a los menores de 10 años, y hasta los 14 se limita su jornada laboral a 5 horas cada día. En su artículo 6º se indica: *También están obligados estos establecimientos a tener un botiquín y a celebrar contratos de asistencia con un Médico-cirujano, cuyo punto de residencia no exceda de diez kilómetros, para atender a los accidentes desgraciados que por efecto del trabajo puedan ocurrir.*

La primera referencia a los accidentes de trabajo es la conocida como: “Ley Dato” (Gaceta de Madrid, 1900) o Ley sobre accidentes de trabajo. Aparece como consecuencia de las reivindicaciones de diferentes movimientos de finales del siglo XIX. Se publica en la “Gaceta de Madrid”, predecesor del BOE, el 31 de enero de 1900.

Trata de paliar las consecuencias económicas que producen los accidentes a los trabajadores y sus familias, por incapacidad o muerte. Crea una Junta Técnica encargada de estudio de los “mecanismos inventados hasta hoy” para prevenir los accidentes de trabajo, así como para los mecanismos protectores y las condiciones de seguridad e higiene indispensables en cada industria. También prevé un Gabinete de experiencias para ensayar los mecanismos nuevos para prevenir accidentes.

En su artículo 3º relaciona “Las industrias o trabajos que dan lugar a responsabilidad del patrono” y en su apartado 7º se indican *Las faenas agrícolas y forestales donde se hace uso de algún motor que accione por medio de una fuerza distinta a la del hombre. En estos trabajos, la responsabilidad del patrono existirá sólo con respecto al personal expuesto al peligro de las máquinas.* Con lo que la gran mayoría de los trabajadores del campo quedaban excluidos de los beneficios de la ley.

Hay que esperar hasta el Decreto aprobando las Bases que se insertan para la aplicación a la Agricultura de la Ley de Accidentes de Trabajo, publicado el 12 de junio de 1931, y el decreto que aprueba el Reglamento para la aplicación a la agricultura de la Ley de Accidentes de Trabajo, publicado el 25 de agosto de 1931. Con ellos acaban 30 años de discriminación de los trabajadores agrícolas.

### 2.2.2. Normativa estatal

En los últimos tiempos, podemos establecer tres períodos:

- Primer período: hasta el año 1971
- Segundo período: de 1971 a 1995
- Tercer período: Desde 1995

#### Primer período: hasta el año 1971

Este primer periodo se caracteriza principalmente porque no se considera la prevención como actividad prioritaria y por las deficiencias acusadas en el diseño de máquinas y herramientas.

Se funda en 1919 la OIT y en esos daños se puede destacar, entre otras muchas actuaciones, la publicación de los primeros manuales sobre seguridad para algunas máquinas.

En 1940 se aprueba el “Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo”, y el 1966 la “Ley de la Seguridad Social”. Ambos pueden establecer requisitos a efectos preventivos.

En 1970 se crea el “Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo”, así como el “Consejo Superior de Higiene y Seguridad en el Trabajo”. El Plan se aprueba en 1971. Ese mismo año se crea el Instituto Nacional de Medicina y Seguridad en el Trabajo, del que van a depender los Institutos Territoriales de Higiene y Seguridad en el Trabajo y los Gabinetes Técnicos Provinciales en los que establecen tres tipos de equipos: Seguridad, Higiene, Medicina Laboral.

### Segundo período: de 1971 a 1995

En 1971 se aprueba la “Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo”, por la que se establece el marco general sobre prevención de riesgos en que han de moverse las empresas y los trabajadores. En su artículo 124-6 dice: “Estos vehículos (tractores) que no tengan cabinas cubiertas para el conductor, deberán ser provistos de pórticos de seguridad para el caso de vuelco.”

En esta misma “Ordenanza”, se prevé el establecer mediante Anexos Especiales, normas de carácter singular para determinados grupos de actividad, o sectores. (Ordenanzas Sectoriales). En lo que respecta al Sector Agrario, en 1975 se dicta la “Ordenanza General de Trabajo en el Campo”. En su artículo 110-j dice: “Para la realización de labores agrícolas con un tractor, será preceptivo el uso de pórticos de seguridad.”

En 1972 se aprueba el “Reglamento General del Régimen Especial Agrario de la Seguridad Social” según el cual se clasifica a los trabajadores en dos grupos: cuenta ajena y cuenta propia.

Se aprueban distintos Reglamentos con las Instrucciones Técnicas correspondientes para su desarrollo (Alta y Baja Tensión, Productos químicos, etc.)

Se dictan normas regulando de manera específica el trabajo de colectivos como las mujeres o los menores de edad.

En 1978, la “Constitución Española” (BOE 311/1978) sanciona en su artículo 15 “Todos tienen derecho a la vida y a la integridad física y moral, ...”. Y en su

artículo 40: Así mismo, los poderes públicos...”velarán por la seguridad e higiene en el trabajo...”.

Por la Ley 8/1980 se aprueba el Estatuto de los Trabajadores en cuyo texto refundido (BOE 255/2015) se contempla:

- En su artículo 4.2.d) Los trabajadores tienen derecho “*a su integridad física y a una adecuada política de prevención de riesgos laborales*”.
- En el artículo 19.1 “*El trabajador, en la prestación de sus servicios, tendrá derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo*”.
- En el artículo 5-a, y como deber básico, el trabajador tiene que “*cumplir con las obligaciones concretas de su puesto de trabajo, de conformidad con las reglas de la buena fe y diligencia*”.
- Según el artículo 5-b el trabajador también tiene el deber de “*observar las medidas de prevención de riesgos laborales que se adopten*”.

El Plan Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 1970, con el tiempo pasará a denominarse “Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo”, (ISNHT) y tiene como funciones: examinar los accidentes y elaborar informes, promover acciones de prevención, de acuerdo con los informes, elaborar planes de prevención para las empresas y programar cursos, conferencias, etc.

En este período, en 1979, se empiezan a homologar las estructuras de protección para el vuelco de los tractores agrícolas, bastidores y cabinas, en las instalaciones de la Estación de Mecánica Agrícola, dependiente del Ministerio de Agricultura.

### Tercer período: Desde 1995

Como ya se ha indicado, la legislación española, en materia de seguridad en el trabajo, estaba formada por diferentes normas de rango muy diverso. En 1986, España ingresa como miembro de pleno derecho en el seno de la CEE, hoy UE por lo que se hace necesario armonizar las legislaciones sobre seguridad y salud en el trabajo de los distintos Países Miembros mediante las “Directivas”.

La Directiva Marco de Seguridad en el Trabajo, se incorpora al derecho español en 1995 mediante la LPRL por la que se transpone a nuestro derecho la Directiva “Marco” de seguridad 89/391/CEE y tres directivas relativas a la protección de la maternidad, de los jóvenes y al tratamiento de las relaciones de trabajo temporal.

La LPRL se estructura en siete capítulos, trece disposiciones adicionales, dos disposiciones transitorias, una disposición derogatoria y dos disposiciones finales. Se trata de un texto que trata de armonizar la legislación sobre la materia estableciendo las normas de actuación de las Administraciones Públicas, los derechos y deberes de los empresarios y de los trabajadores, así como su participación en el sistema preventivo. Se crea la figura del Delegado de Prevención que, con diversas competencias entre las que colabora con la empresa en la mejora de la acción preventiva y vigila su cumplimiento. También se indican las obligaciones de fabricantes e importadores sobre la seguridad de los equipos de trabajo en línea con la seguridad del producto. Se crea la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (CNSST), dentro de la cual se establece un “Grupo de Trabajo: Sector Agrario”.

La LPRL obliga a las empresas a realizar una evaluación de riesgos laborales estimando la magnitud de los riesgos que no hayan podido evitarse para adoptar medidas preventivas.

El agricultor, dado su carácter de trabajador autónomo, es empresario y trabajador a la vez, es su propio Delegado de Prevención por lo que deberá utilizar correctamente máquinas, herramientas, sustancias peligrosas, y cualquier otro medio que necesite para el desarrollo de su actividad, utilizar correctamente los equipos de protección individual (EPI) necesarios, conocer y no olvidar las situaciones que, a su juicio, entrañen riesgo y cooperar con los demás para garantizar unas condiciones de trabajo seguras. Además, en la mayoría de los casos, deberá realizar su propia evaluación de riesgos o bien recurrir a un servicio de prevención ajeno.

En la actualidad hay en vigor distintos Reglamentos sobre aspectos parciales de la Seguridad y Salud laboral (exposición al ruido, comercialización y utilización

de plaguicidas, equipos de trabajo, lugares de trabajo, señalización, pantallas de visualización, equipos de protección individual (EPI), etc.).

### 2.2.3. Normativa UE

Una de las políticas más importantes de la UE es la política social. Dentro de esta se encuentra incluida la política de Seguridad y Salud de los Trabajadores en el lugar de trabajo. Su propósito es fijar unos niveles mínimos de protección que se apliquen por igual a los trabajadores de UE.

En 1957, en el artículo 118 del Tratado Constitutivo de la CEE, o Tratado de Roma, se establece, entre los fines de la Comisión, el de promover colaboraciones entre los Estados Miembros en materias relativas a la protección contra los accidentes y las enfermedades profesionales, y a la higiene del trabajo, y que: “Los Estados Miembros procurarán promover la mejora del medio de trabajo, para proteger la seguridad y la salud de los trabajadores, y se fijarán como objetivo la armonización, dentro del progreso, de las condiciones existentes en ese ámbito”,

Dentro de la normativa europea es necesario distinguir entre Directivas y Reglamentos. La Directiva es uno de los instrumentos jurídicos de que disponen las instituciones europeas para aplicar las políticas de la UE. Se trata de un instrumento flexible que se emplea principalmente como medio para armonizar las legislaciones nacionales. Establece una obligación de resultado para los países de la UE, pero les deja libertad con respecto a los medios para alcanzarlos. Una vez adoptada a escala de la UE, la Directiva debe transponerse al Derecho interno de los países de la UE para su aplicación. El artículo 288 del Tratado de Funcionamiento de la UE enuncia que la directiva es vinculante para los países destinatarios (uno, varios o todos ellos) en cuanto al resultado que debe obtenerse, dejando al mismo tiempo a las autoridades nacionales la competencia sobre la forma y los medios. Sin embargo, el Reglamento es un acto de alcance general, obligatorio en todos sus elementos y directamente aplicable en cada Estado miembro, es decir, se impone obligatoriamente en la

totalidad de sus disposiciones a las instituciones, los Estados Miembros, sus autoridades y las personas de los mismos Estados.

El Reglamento Comunitario sustituye a la legislación nacional desde el momento de su entrada en vigor, sin necesidad de un acto nacional que lo legitime, aplicándose íntegramente y de la misma manera en todos los Estados Miembros.

En esta línea de armonización de legislaciones, en 1989 se aprueba la Directiva 89/391/CEE del Consejo de 12 de junio de 1989, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo (Directiva Marco) y tiene como objetivos aumentar la protección a todos los trabajadores y evitar diferencias en materia de seguridad y salud en el trabajo entre trabajadores de un Estado y otro.

Además de esta Directiva ‘Marco’ de seguridad hay otras Directivas específicas en el ámbito laboral como son las correspondientes a colectivos especiales de trabajadores: embarazadas, trabajo temporal, trabajadores jóvenes, etc.; lugares de trabajo: diseño y utilización; lugares especiales: construcción, minería, buques, trabajos agrícolas, etc.; agentes contaminantes: cancerígenos, ionizantes, biológicos, etc. y otras Directivas sobre temas concretos como Pantallas de visualización, Manipulación de cargas, Equipos de protección individual, etc.

De acuerdo con el artículo 100 del Tratado los productos que se comercializan en la UE deben ser “seguros”. Para ello deben cumplir una serie de requisitos esenciales, y entonces podrán llevar el marcado “CE” que garantiza su seguridad. Las Directivas sobre equipos de trabajo establecen la información que debe facilitar el fabricante junto con el producto: manuales de instrucciones, normas de uso, normas de mantenimiento, planos detallados, pruebas efectuadas, etc.

#### 2.2.4. Normativa Internacional

Una referencia importante en la normativa internacional del trabajo es la creación de la Asociación Internacional para la protección Legal de los Trabajadores a raíz del Congreso Internacional de Legislación Laboral celebrado en París (Francia) en 1900. Esta Asociación, junto con una Oficina Internacional del Trabajo, se establecen en Basilea y comienzan a funcionar en mayo de 1901. Dentro de las actividades de la Asociación se encuentran la organización de Congresos Internacionales y la elaboración de convenios internacionales.

En 1919, al final de la Primera Guerra Mundial se crea la OIT, que a través de la Conferencia Internacional del Trabajo, foro internacional tripartito, se reúne anualmente para adoptar normas internacionales de trabajo: los Convenios y las Recomendaciones.

Los Convenios son comparables a los tratados internacionales multilaterales, pues están sujetos a ratificación por parte de los Estados Miembros, los que, una vez que esto sucede, asumen su obligación de llevarlos a la práctica y de adoptar las normas nacionales que fueran necesarias para su aplicación efectiva. La OIT solicita a los gobiernos que informen periódicamente acerca de la aplicación de los Convenios que han ratificado.

Las Recomendaciones, como su nombre lo indica, no constituyen normas obligatorias y por ello no requieren ser ratificadas ni poseen requisitos específicos para su aplicación. Ellas comportan guías de acción u orientación sobre determinados temas que eventualmente pueden inspirar normas o políticas acordes a las establecidas en los convenios. A menudo amplían las disposiciones contenidas en un Convenio sobre el mismo asunto.

Desde su creación el 1957 la hoy UE elabora y aprueba Directivas y Reglamentos que son de aplicación entre sus Estados Miembros.

### **2.2.4.1. Organismos e Instituciones encargados de la prevención de riesgos laborales**

#### *Internacionales*

La OIT fue fundada en 1919 por el Tratado de Versalles que puso fin a la Primera Guerra Mundial, a la luz del principio que sostiene "que la paz universal y permanente sólo puede basarse en la Justicia Social". Su principal objetivo consiste en reunir a gobiernos, empleadores y sindicatos en una acción conjunta en favor de dicha justicia social y el mejoramiento de las condiciones de vida y de trabajo en todo el mundo. En la actualidad cuenta con 179 Estados Miembros (Montanaro, 1998).

Representa el marco institucional internacional que aborda cuestiones de tanta importancia como son: la legislación del trabajo infantil, protección de la maternidad, fomento de la seguridad y salud en el lugar de trabajo y la concreción de soluciones que posibiliten mejorar las condiciones de vida y de trabajo.

A la vez, es la única Organización Internacional en la que los representantes de empleadores y trabajadores participan en pie de igualdad con los gobiernos, en la formulación de políticas y programas. Por tal motivo, impulsa la práctica de las reuniones a tres en cada estado miembro, promoviendo el diálogo social y la participación de trabajadores y empleadores en la formulación y aplicación de las políticas en los planos social y económico. Dentro de sus funciones destacan la asistencia técnica, la recopilación y difusión de información y la elaboración a aprobación de convenios y recomendaciones internacionales.

La OIT se compone de una Asamblea General anual (la Conferencia Internacional del Trabajo), de un Órgano Ejecutivo (el Consejo de Administración) y de una Secretaría permanente (la Oficina Internacional del Trabajo), cuya sede se encuentra en Ginebra, Suiza.

La protección de los trabajadores contra las enfermedades y las lesiones que sean consecuencia de su trabajo, constituye una de las tareas asignadas a la OIT. En noviembre de 1976, el Consejo de Administración de la OIT aprobó el

Programa Internacional para el Mejoramiento de las Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (PIACT). A la fecha, continúa representando una herramienta indispensable para la formulación de políticas y la adopción de medidas por parte de los Estados Miembros de la OIT, destinadas a mejorar las condiciones, el medio ambiente y la calidad de vida en el trabajo. Las actividades del PIACT tienen en cuenta no sólo la gama de factores que afectan a los hombres y mujeres trabajadores, sino también los medios institucionales (legislación, administración e inspección laboral, negociaciones colectivas y otras formas de participación de empleadores y trabajadores) por medio de los cuales puede promoverse el mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores.

Esta Organización, en el año 1946 se convirtió en el primer organismo especializado asociado a las Naciones Unidas y en 1969, le fue otorgado el Premio Nobel de la Paz.

Dentro de la estructura de la UE se encuentra el Comité consultivo para la seguridad, la higiene y la protección de la salud, creado en 1974 para ayudar a la Comisión en la preparación y la realización de actividades en este ámbito. De cara a la plena realización del mercado único europeo, eran necesarias una serie de disposiciones mínimas en materia de salud y seguridad en el trabajo.

En 1975 se crea la *Fundación Europea para la Mejora de las Condiciones de Vida y Trabajo*. Pretende contribuir a unas mejores condiciones de vida y trabajo en los países de la UE. Lleva a cabo su función en colaboración con gobiernos, empresarios, sindicatos y las instituciones de la UE tales como la Comisión, el Parlamento, el Consejo y el Comité Económico y Social Europeo.

La *Agencia europea para la seguridad y la salud en el trabajo* fue creada en 1996 y tiene su sede en Bilbao (España). Persigue fomentar el intercambio de conocimientos e información para contribuir así a promover una cultura de prevención de riesgos. Desarrolla la plataforma web de la herramienta interactiva en línea de evaluación de riesgos (OiRA), que contiene instrumentos de evaluación sectorial, de la peluquería a la seguridad privada, que son de fácil uso para las pymes y están disponibles en todas las lenguas.

Con fecha 6 de junio de 2014 la Comisión Europea presentó al Parlamento y al Consejo el documento denominado “Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones relativa a un *Marco estratégico de la UE en materia de Salud y Seguridad en el Trabajo 2014-2020*” para intervenir en el ámbito de la salud y la seguridad en el trabajo.

Las mejoras conseguidas en cuanto a resultados de la UE en materia de salud y seguridad en el trabajo a lo largo de los últimos veinticinco años pueden atribuirse en gran medida a una legislación exhaustiva y a las actuaciones de la Unión, los Estados Miembros y algunas partes interesadas, como los interlocutores sociales.

Pese a la reducción significativa del número de accidentes y a la mejora de la prevención, sigue siendo necesario mejorar la salud y la seguridad en el trabajo en la UE.

- Cada año mueren más de cuatro mil trabajadores como consecuencia de accidentes laborales y más de tres millones de trabajadores son víctimas de accidentes laborales graves que dan lugar a ausencias de más de tres días<sup>15</sup>.
- El 24,2% de los trabajadores consideran que su salud y su seguridad están en riesgo a causa de su trabajo y el 25% han declarado que el trabajo tiene un efecto más bien negativo en su salud<sup>16</sup>.
- Además del sufrimiento humano, los costes derivados de las bajas por enfermedades relacionadas con el trabajo son excesivamente elevados. En Alemania, cuatrocientos sesenta millones de días de baja por enfermedad al año dieron lugar a unas pérdidas de productividad estimadas en el 3,1% del PIB.
- Los costes de seguridad social imputables a enfermedades o accidentes también son excesivamente elevados. En el ejercicio fiscal 2010/11, se calcula que el coste neto solo para la Administración del Reino Unido fue de 2.381 millones de libras esterlinas.

En la mayoría de los casos, para las microempresas y las pequeñas empresas, el ámbito de aplicación y la eficacia de la gestión de la salud y la seguridad en el trabajo siguen constituyendo un reto particular. Las pequeñas organizaciones siguen tendiendo a cumplir en menor medida la legislación tanto nacional como de la UE y notifican menos medidas para la gestión de la salud y la seguridad en el trabajo que las grandes.

De conformidad con la Directiva 89/391/CEE, la Comisión está realizando una evaluación completa de todo el corpus legislativo en materia de salud y seguridad en el trabajo. En el marco de este ejercicio, recientemente los Estados Miembros presentaron a la Comisión sus informes nacionales sobre la aplicación de veinticuatro Directivas sobre salud y seguridad en el trabajo.

El nuevo Programa Marco de Investigación e Innovación de la UE para 2014- 2020 (Horizonte 2020) ofrecerá oportunidades de financiación para abordar los retos sociales de salud, cambio demográfico y bienestar. Ámbitos prioritarios:

- entender la salud;
- envejecimiento y enfermedades;
- mejora del envejecimiento activo y saludable;
- fomento eficaz de la salud;
- prevención de enfermedades; y
- preparación y control.

### Nacionales

#### **Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo**

Como ya se ha indicado el INSHT se crea en 1978 a partir del Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo de 1970. Es un organismo autónomo que pasa a depender del Ministerio de Trabajo, hoy MEYSS. La misión y funciones esenciales están descritas en el artículo 8 de la LPRL. También el artículo 13 le atribuye la Secretaría General de la CNSST.

Es el órgano científico técnico especializado de la Administración General del Estado que tiene como misión el análisis y estudio de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, así como la promoción y apoyo a la mejora de las mismas. Para ello establecerá la cooperación necesaria con los órganos de las Comunidades Autónomas con competencias en esta materia.

### **Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo**

Es el órgano colegiado asesor de las Administraciones Públicas en la formulación de las políticas de prevención y el órgano de participación institucional en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo (artículo 13 de la LPRL). La CNSST está integrada por representantes de la Administración General del Estado, de las Administraciones de las Comunidades Autónomas y de las ciudades de Ceuta y Melilla y por representantes de las organizaciones empresariales y sindicales más representativas, constituyendo así, los cuatro grupos de representación de la misma. La participación dentro de la CNSST sólo es posible mediante la designación de alguno de estos cuatro grupos. Para el estudio de temas específicos o cuestiones concretas puede acordar la creación de Grupos de Trabajo, permanentes o temporales, determinando y especificando tanto las funciones como la composición de los mismos, garantizando en este último caso los criterios de proporcionalidad y la representación de todos los componentes de la Comisión Nacional.

### **Inspección de Trabajo y Seguridad Social**

Organismo dependiente de la Dirección General de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social del MEYSS. Su antecedente más lejano se encuentra en 1906 cuando se crea la Inspección de Trabajo a partir del Instituto de Reformas Sociales. Se rige por la Ley 23/2015 de 21 de julio, según la cual corresponde a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social ejercer la vigilancia del cumplimiento de las normas del orden social y exigir las responsabilidades pertinentes, así como el asesoramiento y, en su caso, conciliación, mediación y arbitraje en dichas materias. Estas normas del orden social comprenden las relativas a materias laborales, de prevención de riesgos laborales, de seguridad social y

protección social, colocación, empleo, formación profesional para el empleo y protección por desempleo, economía social, emigración, movimientos migratorios y trabajo de extranjeros, igualdad de trato y oportunidades y no discriminación en el empleo.

### Autonómicas

#### **Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra**

Mediante el Decreto Foral 435/1992, de 28 de diciembre, se creó el Instituto Navarro de Salud Laboral (INSL) y se estableció su estructura orgánica y funcional. Este Instituto venía a recoger el binomio Salud-Trabajo como condicionante y determinante del bienestar de una Comunidad. Se unía así en un mismo ente la visión de la salud y la visión del trabajo para crear una política común e integradora en materia de salud laboral, superándose visiones excesivamente fragmentarias o parceladas. Por aquellos años también existía en Navarra el Instituto de Salud Pública que dependía de la Dirección General de Salud.

Por el Decreto Foral 63/2012, de 18 de julio, se crea el organismo autónomo “Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra” (ISPLN) y se publican sus estatutos. Como objetivo del nuevo organismo figura la asesoramiento técnico en materia de salud laboral, en el campo de la prevención de riesgos laborales y de protección de la salud en relación con las condiciones de trabajo, desarrollando actuaciones de prevención y asesoramiento técnico, actuaciones relacionadas con la salud de la población laboral y de colaboración en los planes de actuación que se establezcan en las Administraciones Públicas de Navarra competentes en materia de prevención de riesgos laborales, todo ello de conformidad con la planificación y las directrices que en materia de prevención de riesgos establezca el Departamento competente en materia de trabajo.

## 2.3. El Sector Agrario

Según el Censo Agrario de 2009 (INE, 2011) había en España 989.796 explotaciones agrarias, y según la Encuesta sobre la estructura de las Explotaciones Agrarias en España, en el año 2013 (INE, 2015) se contabilizaban 965.002 explotaciones, número bastante similar al del último Censo Agrario. Estas explotaciones cuentan con otros tantos titulares de explotación que son, en su gran mayoría, trabajadores autónomos.

Según al avance 2016 de la Renta Agraria Nacional publicado por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA), el valor de la Producción Final Agraria se estima en 46.807,2 millones de euros. De ellos corresponden a los producción vegetal 28.752,3 (61,4%) y a la producción animal 16.377,1 (35%).

De acuerdo con los datos de la Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos en España (ESYRCE) del año 2016, la superficie española dedicada al sector agrario, 44,5 Mha, está dividida en diferentes usos, entre los que destaca el suelo dedicado a la explotación forestal (19,3 Mha), seguida por la tierra de cultivo (17 Mha) y los prados y pastizales (8,3 Mha). Dentro de las tierras de cultivo destaca la tierra arable (11,8 Mha) y los cultivos leñosos (5 Mha) quedando el resto (0,2 Mha) para otros usos. Dentro de las tierras arables los cereales grano ocupan más de la mitad (6,3 Mha). Muy importante es la superficie de los barbechos (2,8 Mha) mientras que las plantas forrajeras y las industriales ocupan una superficie similar cada una de ellas (1 Mha). En los cultivos leñosos destaca la superficie de olivar (2,6 Mha) seguida de los frutales no cítricos (1,1 Mha) y del viñedo (0,97 Mha). En cuanto a la superficie de cereales destaca Castilla y León y Castilla-La Mancha. En los cultivos forrajeros destaca Aragón, con Huesca a la cabeza. En cultivos industriales destaca Andalucía con Cádiz, Sevilla y Córdoba por delante de las demás. En barbechos destaca Castilla-La Mancha con Albacete, Toledo y Ciudad Real a la cabeza. En olivar destaca claramente Andalucía con Jaén como provincia puntera. También es un cultivo importante en la provincia de Tarragona. Respecto a la superficie de frutales no cítricos, se concentran en las provincias situadas a lo largo de la costa mediterránea con Murcia y Tarragona como predominantes. En cítricos es

la Comunidad Valenciana la más importante destacando las superficies Valencia y Alicante.

En lo referente a la producción animal, en ganado bovino las Comunidades Autónomas que destacan son Castilla y León y Galicia proporcionando entre ambas casi el 40% del total nacional. En ganado porcino son Cataluña y Aragón las más productivas produciendo entre ambas la mitad del montante nacional. En ovino y caprino son Extremadura y Castilla y León las regiones punteras, sumando entre ambas casi el 35% de la producción nacional. Finalmente, en la producción de aves Cataluña con el 20% y Galicia con el 15% encabezan la lista.

De acuerdo con los datos de la Encuesta de Población Activa (EPA) publicados por el INE en su “Anuario de Estadísticas 2015”, en diciembre de 2015 se contabilizaban en la División 01: Agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados con las mismas 678.700 ocupados, y 253.600 parados, lo que hace un total de 932.300 trabajadores. De los ocupados 400.500 eran asalariados, lo que representa el 43% del total. Si en ese mismo Anuario miramos los datos de afiliación de los trabajadores a la Seguridad Social, vemos que para esta misma División 01 el número de trabajadores afiliados en diciembre de 2015 es de 1.045.500 de los cuales 794.300 son trabajadores por cuenta ajena y 260.100 lo son por cuenta propia. Se completa la información con 221.223 trabajadores autónomos dados de alta en agricultura, de los cuales 186.539 no tiene asalariados y 34.684 sí que los tiene. Según los datos de afiliación a la Seguridad Social, el total de trabajadores afiliados en este sector, asalariados y autónomos, es de 1.266.723.

El año 2009 el Grupo de Trabajo “Sector Agrario” de la CNSST indicó, como características de las explotaciones del sector agrario las siguientes:

- Tejido empresarial compuesto principalmente por Pymes y Micropymes.
- La gran diversidad de actividades agrícolas, ganadera, forestales así como otras resultantes de éstas, con la subsiguiente multiplicidad de tareas.

- Temporalidad y urgencia de muchas de las tareas y como consecuencia, la necesidad inmediata de empleo de mano de obra o contratación de servicios externos.
- Características de Explotaciones agrarias El carácter estacional de los trabajos y producciones con la consiguiente carga y eventualidad en el empleo por cuenta ajena, con contrato de corta duración.
- La irregularidad en la duración de las jornadas y predominio de las operaciones penosas, consecuencia directa de la ejecución frecuente de trabajos manuales con intensa carga física y en posturas incómodas.

No obstante estas características singulares, que pueden asemejarse a las de otros sectores (industrial, construcción y servicios), se complementan con determinadas características propias del mismo que, en cierta forma, suponen una limitación en la propia proyección de futuro de la actividad agrícola y más aún, en la ejecución de las tareas en buenas condiciones de seguridad y salud laboral. Estas serían:

- El grado de envejecimiento de la población agraria, formada prioritariamente por trabajadores autónomos que trabajan permanentemente en su explotación pero que ocasionalmente contratan mano de obra eventual.
- Agricultores cuya estructura empresarial se define como “micropymes”, pero que en determinados períodos del año, concentran un volumen de mano de obra propia de medianas empresas.
- Dispersión geográfica de los Centros de Trabajo.

## 2.4. Los riesgos laborales en el sector agrario

Litchfield (1999) identificó los riesgos en el trabajo agrícola como: cortes, magulladuras, heridas profundas, roturas en miembros, amputaciones, daños en la espina dorsal, accidentes mortales, contacto con microorganismos, contacto con pesticidas, dolores, estrés, y daños producidos por problemas ergonómicos debidos a condiciones de trabajo indebidas.

Moreno Gómez (1999) indica que podemos clasificar los riesgos laborales en el sector agrario según sus características en:

- Riesgos físicos: humedad, temperatura (alta o baja), viento, radiaciones, vibraciones, ruidos, iluminación, todos ellos factores ambientales al tener que trabajar el agricultor al aire libre sin un techo que le proteja.
- Riesgos mecánicos: procedentes de la utilización, o de la proximidad, cada vez más frecuente de tractores y máquinas, junto con los equipos necesarios para su mantenimiento y reparaciones.
- Riesgos químicos: por la utilización de fertilizantes y de productos fitosanitarios.
- Riesgos biológicos: no solo para el agricultor sino también para sus familiares, sobre todo en las explotaciones ganaderas en las que pueden dar lugar a enfermedades profesionales.
- Riesgos psíquicos: en muchos casos los tiempos disponibles para los trabajos son escasos lo que puede generar tensiones, estrés, etc. al tener que ir muy deprisa. Esto se agudiza al tener que trabajar en soledad, ya que no es frecuente que dos agricultores trabajen juntos primero lo de uno y luego lo del otro.
- Riesgos sociales: al mundo rural en que habitan muchos agricultores no llegan las novedades de las poblaciones más grandes, lo que hace que se sientan desplazados y como fuera de lugar cuando tienen que ir “a la ciudad”. En otros casos es con los hijos, mucho más jóvenes y

mejor preparados, con los que tienen que transigir en aspectos de su profesión que no pensaban cambiar.

Del análisis de los accidentes agrarios, los riesgos pueden agruparse en ocho tipos, cada uno con una o varias causas más o menos frecuentes (Jarén *et al.* 2009a):

- Caídas de personas a distinto nivel
  - Al subir o bajar del tractor
  - En el transporte de personas (Figura 2.1)
  - Trabajos en altura (Figura 2.2)



**Figura 2.1.** Tractor sin cabina con remolque transportando a trabajadores.



**Figura 2.2.** Los trabajos en altura, sin las debidas medidas de prevención y protección, son un factor de riesgo de las caídas a distinto nivel.

- Choques contra objetos móviles o inmóviles
  - Accidentes de tráfico (Figura 2.3)



**Figura 2.3.** Tractor volcado tras un accidente de tráfico.

- Atrapamientos por o entre objetos
  - Al enganchar o desenganchar la maquinaria

- Atrapamientos de personas entre la maquinaria
- Por la toma de fuerza
- Por órganos que giran en torno a un eje
- Vuelco del tractor con atrapamiento, aplastamiento, o ambas cosas
  - Asociados al tractor:
    - Tipo de tractor: de cadenas, forestal, de ruedas o estrecho
    - Anchura de vía
    - Lastrado
    - Despeje
    - Mantenimiento del tractor
    - Antigüedad
- Asociados al conjunto tractor-apero
  - Trabajo cuesta arriba
  - Trabajos cuesta abajo
  - Trabajos en ladera
  - Enganche remolque
- Asociados a la parcela
  - Pendiente
  - Bordes y lindes
  - Morfología
  - Terrazas y bancales
  - Irregularidades del terreno
- Asociados al manejo del tractor (Figura 2.3)
  - Velocidad
  - Giros

- Frenadas
- Atropellos y autoatropellos
  - Por parada o estacionamiento deficientes
  - Del ayudante o acompañante
  - Durante los traslados y estacionamientos en zonas urbanas
  - Autoatropellos por bajarse del tractor en marcha
  - Circulando marcha atrás
- Proyecciones de fluidos a presión
  - Por el circuito hidráulico
  - Por el sistema de alimentación (gasóleo)
- Incendios
  - Durante las operaciones de mantenimiento y limpieza
  - Durante el trabajo
  - Al repostar combustible
  - Durante el estacionamiento
- Explosión
  - Por el neumático
  - Por sustancias químicas (fertilizantes)

#### 2.4.1. El vuelco

Centrándonos en el accidente más frecuente registrado, el vuelco, lo podemos definir como el cambio, generalmente inesperado, de la posición normal o natural de una cosa de manera que quede apoyada sobre un lado diferente al normal. O también como la acción de voltear o tumbarse una cosa. El vuelco es, por tanto, un proceso físico (Eransus y Pérez de Larraya, 2000). En todo proceso de vuelco intervienen diferentes elementos, y es la interacción del conjunto la que determina que el accidente se desencadene (Jarén *et al.*, 2009b).

Es importante recordar que el tractor es la máquina que con más frecuencia se va a utilizar en el campo y desarrolla su trabajo principalmente en tareas extraviarias, en los terrenos agrícolas. La naturaleza de estos terrenos explica que el principal riesgo asociado al manejo del tractor sea la pérdida de estabilidad. La alta mortalidad por vuelco del tractor puede estar ligada al envejecimiento del parque nacional de tractores y a la utilización de tractores sin estructura de protección frente al vuelco, en la mayoría de los casos por tratarse de tractores antiguos y, en otros, porque no tienen obligación legal de llevarla.

Los vuelcos pueden ser de los siguientes tipos: lateral, el más frecuente; hacia atrás, menos frecuente; y hacia adelante, muy infrecuente por lo que no lo voy a desarrollar (Eransus y Pérez de Larraya, 2000).

#### **2.4.1.1. Vuelco lateral**

Supone casi el 90% de los casos de vuelco y se ve afectado principalmente por la pendiente del terreno, el ancho de vía y la altura del centro de gravedad del tractor (Eransus y Pérez de Larraya, 2000; Jarén *et al.*, 2014). De esto se deduce lo siguiente:

- A mayor pendiente, más facilidad de vuelco.
- Cuanta más separación entre las ruedas, más difícil será el vuelco.
- Cuanto más bajo tenga el centro de gravedad, más difícil será el vuelco.
- Si lastramos con contrapesos el tractor, desciende su centro de gravedad y, por tanto, más difícil será el vuelco.

En un estudio realizado en España entre los años 2006 y 2010 (Jarén *et al.*, 2011) se pudo identificar como la principal causa de vuelco la diferencia de nivel por donde circula el tractor, bien por la existencia de terraplenes o de desniveles.

### 2.4.1.2. Vuelco hacia atrás

Aunque es un accidente mucho menos frecuente que el vuelco lateral, suele poseer una mayor gravedad, dado que el ángulo final de giro es, normalmente, mayor. Está casi siempre asociado a la ejecución de trabajos de tracción, bien con el tractor solo o trabajando con aperos yendo estos enganchados más alto de lo debido. Se ve afectado principalmente por la pendiente y la posición del centro de gravedad. De acuerdo con esto:

- Cuanto más bajo tenga el tractor el centro de gravedad, más estable será frente al vuelco hacia atrás.
- Cuanto más adelantado tenga el centro de gravedad, más seguro. Por tanto, en trabajos en pendiente convendrá colocar los contrapesos delanteros.
- Cuanto más peso posea un apero, más riesgo de vuelco.

El riesgo de accidente aumenta con la antigüedad del tractor y en España, la vida de los tractores es mayor que en otros países europeos como Italia (Fenollosa Ribera y Guadalajara Olmeda, 2007).

### 2.4.2. Accidentes de tráfico

Pese a todo lo dicho sobre el vuelco, cada vez van adquiriendo más importancia los accidentes de tráfico en los que se ven involucrados tractores agrícolas. Aunque no siempre la responsabilidad es del vehículo agrícola y ésta suele corresponder a otros vehículos involucrados, y derivan, en gran medida, del exceso de velocidad, es imprescindible considerarlo como el riesgo de mayor magnitud cuando el vehículo circula por viales (Jarén *et al.*, 2009b).

Si estudiamos esta segunda causa de siniestralidad laboral en el sector, podemos señalar que estos y su gestión por parte de las autoridades competentes son un problema en auge al que se enfrentan los gobiernos tanto de países desarrollados como emergentes (Alizadeh *et al.*, 2014). Tanto es así que en varios países se están implementado planes específicos para reducir el número de muertes y lesiones en accidentes de tráfico, resultando exitosos en

muchos de los casos (Evans, 2003). Sin embargo, parece que no se están tomando medidas específicas para el supuesto de accidentes de tráfico en los que intervienen tractores agrícolas. Este hecho resulta sorprendente si se tiene en cuenta que la cifra de este tipo de accidentes, a pesar de no ser elevada, permanece relativamente constante en comparación con el descenso del número general de accidentes. Un estudio llevado a cabo por Behl *et al.* (2011), en Alemania, puso de manifiesto que a pesar de que el número de accidentes con vehículos agrícolas era bajo, la tasa de muerte o lesión grave era superior a la media nacional.

Teniendo además en cuenta que en muchos Anuarios Estadísticos de tráfico, los accidentes con tractores agrícolas se incluyen dentro de los accidentes generales de tráfico, es importante desagregar estos datos, analizando los específicos de tractores para poder compararlos con los datos generales. En este sentido, Jaarsma y De Vries (2014), en un análisis de los accidentes concernientes a vehículos agrícolas en los Países Bajos, manifestaron que, en muchas ocasiones, estos accidentes quedaban encubiertos incluyéndose bajo la categoría general de “otros vehículos”. Asimismo, un problema puesto de manifiesto por otros investigadores en todo el mundo ha sido la falta de información sobre las causas y consecuencias de tales accidentes. Precisamente, Glascock *et al.* (1995) analizaron los patrones de accidentes con maquinaria agrícola en el estado de Ohio, identificando cuándo y por qué ocurrieron estos accidentes. Costello *et al.* (2003; 2009) y Luginbuhl *et al.* (2003) estudiaron, respectivamente, el impacto en la salud pública, los factores de riesgo y la percepción de los agricultores sobre los accidentes con vehículos agrícolas en el estado de Carolina del Norte. De la misma manera, Lehtola *et al.* (1994), Gkritza *et al.* (2010) y Peek-Asa *et al.* (2007) investigaron la gravedad de las lesiones provocadas por accidentes con vehículos agrícolas en el estado de Iowa resaltando que los conductores de vehículos no agrícolas tenían 5 veces más posibilidades de resultar heridos que los conductores de vehículos agrícolas.

En cuanto a los factores de riesgo relacionados con los accidentes de tráfico en los que hay implicado un vehículo agrícola, Jaarsma y de Vries (2014) los agrupan tres categorías:

1.- Los asociados al vehículo agrícola: campo de visión reducido en los tractores, mal estado de las luces, uso incorrecto del giro faro, ausencia de elementos reflectantes, dimensiones superiores a las de los vehículos convencionales, masa elevada, presencia de elementos sobresalientes y afilados, rigidez del vehículo e incompatibilidad geométrica relacionada con otros vehículos o usuarios de la carretera.

2.- Los asociados al conductor, entre los que destacan la juventud e inexperiencia, la velocidad de circulación, uso inadecuado del vehículo (como transporte escolar) y circular con elementos inadecuados (pala, contrapesos, etc.) o no protegidos (rejas, cuchillas, etc.).

3.- La carretera, por su diseño, sus características (sin arcén) o estado de mantenimiento.

Resulta sorprendente la escasa investigación llevada a cabo sobre este tipo de accidentes en los países del sur de Europa, al ser una zona con una gran base agrícola donde es más común, por tanto, encontrar tractores agrícolas en las carreteras. Un estudio realizado en España, identificó que alrededor del 20% del tiempo de trabajo de los tractores agrícolas está destinado al transporte (MAPA, 2006). No obstante lo anterior, Arana *et al.* (2010) destacaron que casi el 8% de los accidentes mortales en el sector agrícola, en España, se debían a accidentes de tráfico.

## 2.5. La siniestralidad laboral en el sector agrario

Habitualmente se considera que el sector agrario es un sector con baja siniestralidad. Esto es cierto si se analizan las estadísticas oficiales que anualmente publica MEYSS.

Según los datos publicados por el INSHT en su informe “Siniestralidad laboral: enero 2016-diciembre 2016” (INSHT, 2017), el sector agrícola en España es responsable de una alta tasa de accidentes laborales cada año. En 2016, este sector alcanzó la tercera tasa de incidencia de accidentes con baja con 5.067 accidentes por 100.000 trabajadores, muy próxima a la del sector industrial, 5.232, y bastante por debajo del sector de la construcción que presenta una tasa

de 6.994. El índice medio de incidencia para todos los sectores es de 3.302. Sin embargo, si hacemos referencia a la tasa de accidentes mortales, el sector agrario es de mayor tasa con un 10,4, muy por encima del segundo, la construcción, con una tasa de 8,4. El índice medio de accidentes mortales para todos los sectores es de 3,3, lo que indica que en el sector agrario la incidencia de accidentes mortales es tres veces mayor que en conjunto de los trabajadores.

El MEYSS recoge y publica los datos de siniestralidad dividiendo el total de accidentes por sectores y por actividades, correspondiendo el sector que nos ocupa a la *Sección A: Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca*, y dentro de ella a la *División 01: Agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados con las mismas*. Los accidentes forestales corresponderían a la División 02: Silvicultura y explotación forestal. Finalmente, el sector agrario se completa con la División 03: Pesca y acuicultura.

Si analizamos los datos del año 2016 (Tabla 2.1), podemos ver que al aumentar la gravedad de la lesión, se reduce el número de accidentes registrados. Sin embargo, el porcentaje de los del sector agrario respecto al total aumenta siendo para este año de un 6,75% en los leves, a un 12,96% en los graves y a un 14,08% en los mortales.

**Tabla 2.1.-** Accidentes totales y en la División 01: Agricultura, ganadería, caza, y servicios relacionados con las mismas en 2016 (MEYSS, 2015).

	<b>Nº de accidente</b>	<b>Accidentes leves</b>	<b>Accidentes graves</b>	<b>Accidentes mortales</b>
<b>Total</b>	480.051	476.032	3.543	476
<b>Agricultura</b>	32.650	32.124	459	67
<b>%</b>	<b>6,80</b>	<b>6,75</b>	<b>12,96</b>	<b>14,08</b>

Si miramos la evolución del índice de incidencia de accidentes mortales en jornada de trabajo (Tabla 2.2) en 10 años podemos observar que mientras el índice del total de trabajadores desciende hasta casi la mitad, el del sector agrario permanece prácticamente constante con algunas subidas (2007, 2008 y 2012) y algunos descensos (2010, 2013).

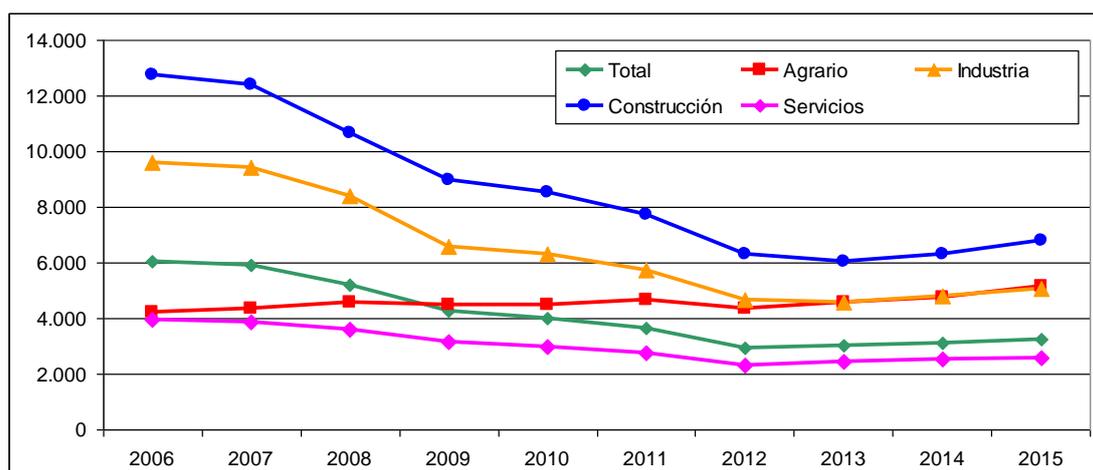
**Tabla 2.2.-** Índice de incidencia de accidentes mortales en jornada de trabajo en el total y en la División 01 (MEYSS, 2015).

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Total</b>	6,28	5,28	5,24	4,36	4,00	3,91	3,26	3,33	3,42	3,66
<b>Agricultura</b>	9,35	11,46	10,60	9,11	8,68	9,84	10,27	8,47	12,77	9,99

También podemos comparar el índice de incidencia de accidentes en jornada de trabajo, o sea accidentes por 100.000 trabajadores, en ese mismo período de 10 años (2006 a 2015) (Tabla 2.3; Figura 2.4.). En este caso hay que tener en cuenta que en el año 2014 se modifica su elaboración al no tener en cuenta dentro de la población de referencia a los afiliados al Régimen Especial/Sistema especial para Trabajadores por Cuenta Ajena Agrarios en situación de inactividad. Por este motivo se han recalculado las poblaciones de referencia, descontando dicho colectivo, para asegurar su comparabilidad.

**Tabla 2.3.-** Índice de incidencia de accidentes en jornada de trabajo con baja en el total y por sectores de actividad (MEYSS, 2015).

Sectores	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Total</b>	6047,6	5914,3	5210,8	4263,4	4000,1	3633,8	2948,9	3009,2	3111,3	3252,0
<b>Agrario</b>	4214,8	4348,7	4582,3	4504,8	4504,0	4677,9	4339,2	4599,7	4768,8	5167,6
<b>Industria</b>	9582,0	9426,8	8379,8	6572,9	6302,3	5721,6	4652,0	4590,7	4781,2	5087,5
<b>Construcción</b>	12734,6	12393,1	10684,0	8980,4	8546,1	7735,3	6296,9	6024,1	6314,7	6794,5
<b>Servicios</b>	3945,3	3874,4	3587,7	3141,4	2996,9	2771,5	2305,6	2433,3	2513,7	2591,7



**Figura 2.4.** Índices de incidencia de los accidentes de trabajo con baja en jornada de trabajo.

Al igual que pasaba en los accidentes mortales, el índice general baja casi a la mitad, y todos los demás tienen un comportamiento similar a excepción del índice del sector agrario que muestra una ligera tendencia al alza a excepción de 2012 en que muestra un pequeño descenso.

Es claro que no todos los accidentes son considerados como accidente laboral por diversos motivos, por lo que muchos de ellos no aparecen en los datos. Esta diferencia entre las estadísticas oficiales y los datos investigados por otras fuentes ha venido siendo identificado y denunciado por muchos investigadores en diferentes países en los últimos 60 años (Conroy y Sciortino, 1997; Murphy *et al.*, 1990; Murphy, 1992; Murphy *et al.*, 1993; Murphy, 2003; Gurucu *et al.*, 2015b).

En Italia, durante 1995-1996, se produjeron más de 6.000 accidentes relacionados con el uso de máquinas autopropulsadas; alrededor del 1% de estos fueron mortales (INAIL, 2000) siendo el vuelco del tractor la causa principal (Casini-Ropa, 1980).

En Gran Bretaña, en un estudio de los accidentes acaecidos en el sector agrario desde abril de 2004 a marzo de 2005, obtuvieron los siguientes resultados: 47 muertos en dicho periodo 6 de ellos, (13%), fueron debidos al vuelco de tractores y 45,7 muertos al año de media en los últimos 6 años (HSE, 2005).

La agricultura norteamericana tiene un elevado índice de muertes por accidentes laborales, 24,11 por cada 100.000 trabajadores y por año, lo que

supone cinco veces el índice anual de muertes en el conjunto de todos los sectores, 4,5 muertos por cada 100.000 trabajadores (Browning *et al.*, 1998) (Cole *et al.*, 1998). En el estado de Kentucky, en el que menos del 30% de los tractores agrícolas en activo están provistos de estructura de protección, este índice es todavía mayor, 84 muertes por 100.000 trabajadores por año (Cole *et al.*, 2000). Los vuelcos de tractor son la principal causa de muerte relacionada con el trabajo en USA, donde solo aproximadamente el 70% de los tractores vendidos están equipados con estructura de protección (ROPS) (Freeman, 1999). Cada año, cerca de 250 personas mueren a causa de accidentes de tractor en USA (Swenson, 2004) lo que constituye más de un tercio de todos los accidentes ocurridos en agricultura (Murphy y Yoder, 1998).

Los accidentes de tractores en los que se produce el vuelco de la máquina son, a menudo, mortales para el conductor del tractor y representan un tercio de todas las muertes en el sector agrícola. De ellos, el 90% son vuelcos laterales y sólo un 10% de las veces el vuelco es hacia atrás (Mangado *et al.*, 2007). El National Safety Council (Consejo Nacional de Seguridad - NSC) de Itasca (Illinois, USA) estimó que cada año fallecen alrededor de 200 personas por accidentes causados por el vuelco de tractores agrícolas (NSC, 1997). La pérdida de estabilidad previa al vuelco se debe principalmente a la pendiente del terreno, pero no es la única causa y generalmente pueden concurrir una gran multiplicidad de causas. Por lo que respecta a los vuelcos laterales, más de la mitad de ellos son causados por el deslizamiento del tractor en zanjas o el choque contra obstáculos (Chisholm, 1972).

Ya en un estudio de los accidentes laborales en España provocados por la maquinaria agrícola entre 1986 y 1987, se identificó también el vuelco de tractores como la causa más frecuente de accidentes mortales (Gosgaya, 1990). Los accidentes que llevan consigo un vuelco son a menudo mortales para el tractorista (Jarén *et al.*, 2009b), pudiendo decir que el riesgo de muerte del conductor, en un vuelco de tractor sin ROPS, supera el 50% (Márquez Delgado, 1990). Las estructuras de protección en caso de vuelco en combinación con un cinturón de seguridad pueden prevenir casi la totalidad de las muertes y las lesiones graves en los accidentes por vuelco del tractor (CDC, 1993; Jarén, 2007).

Un estudio posterior llevado a cabo en España por el INSHT (2002) se destaca que dentro de los accidentes mortales del sector agrario, el agente material más frecuente con el que se dan los accidentes es el tractor, siendo el vuelco de tractores el accidente mortal más repetido. De un total de 175 accidentes de vuelco de tractor analizados, el 60% fueron accidentes leves, el 19% graves y el 21% mortales. Zimmermann (2002) concluye que el vuelco de los tractores agrícolas y el atrapamiento del tractorista es el tipo de accidente con resultado de muerte más frecuente dentro de un sector con elevada siniestralidad grave-mortal. Esto se confirma también en el análisis de los accidentes acaecidos en el año 2002 investigados por los órganos técnicos de las comunidades autónomas.

Posteriormente, en el año 2008 se publica en la Región de Murcia el trabajo “Análisis de los accidentes por vuelco de tractor en la Región de Murcia” (Bafalliu y Morente, 2008) en el que se confirman, a grandes rasgos, los datos anteriores. En este estudio se concluye que en el 67% de los casos son accidentes mortales, que los tractores accidentados están muy envejecidos con un 40% de más de 20 años y algunos de más de 30, ausencia de estructuras de protección o, en caso de los arcos, iban abatidos, riesgo importante en desniveles y pendientes y edad avanzada de los accidentados, un 33% mayores de 65 años.

Arana *et al.* (2010) ya constataron que en el ámbito agrario se producen anualmente muchos accidentes mortales, no siendo todos ellos registrados oficialmente como accidentes laborales. Compararon los datos de accidentes recogidos en prensa y otras fuentes afines con los datos oficiales de accidentes agrícolas mortales y caracterizaron los principales riesgos asociados a ellos. De un total de 388 accidentes mortales ocurridos en España con maquinaria agrícola entre los años 2004 y 2008 mostraron que sólo el 61,85% de ellos ha tenido carácter oficial. Las personas mayores fueron el sector de la población con un mayor riesgo, seguidos de los niños y las personas ajenas al sector agrario. La mayoría de las muertes registradas fueron debidas al vuelco de tractores sin estructuras de protección. De las 272 muertes causadas por accidentes con vuelco del tractor, sólo una sucedió en un tractor con estructura de protección homologada. La mayoría de los vuelcos se produjo en trayectos por carreteras o caminos, aunque las fuertes pendientes y los baches también fueron

identificadas como factores de riesgo. También se concluye en este trabajo que generalmente para que ocurra un accidente suele ser necesario que confluyan, al menos, dos factores de riesgo y que la mayoría de los accidentes son causados por la concurrencia de tres o más de estos factores. Una de las consecuencias de esta conclusión es que todos los accidentes son evitables precisamente porque requieren de la coincidencia de más de un factor de riesgo. Si somos capaces de identificar los factores, entonces podemos prever y evitar el accidente, ya que es posible que exista uno de estos factores, pero es muy difícil que concurren dos o más de ellos a la vez.

Jarén *et al.* (2011) analizaron los accidentes por vuelco en España entre los años 2006 y 2010 e identificaron también el vuelco del tractor como mayor causa de accidentes. En el 97% de los casos analizados en ese trabajo el vuelco tuvo como resultado la muerte del agricultor.

Pero no solo los vuelcos de los tractores alcanzan cifras relevantes. En un estudio realizado en Turquía (Akdur *et al.*, 2010) sobre los traumatismos relacionados con la producción agrícola se identificaron las caídas del tractor como la principal causa de lesiones graves y mortalidad. Las características de los accidentes y la gravedad de las lesiones se identificaron por ingreso hospitalario. El 91,9% de los casos eran varones. La edad media fue de  $35,8 \pm 17,0$ . La máquina más común causante de lesiones fue un tractor con el 46% de los casos, y todos estos fueron traumas por caídas. El 18,9% de los casos fue considerado leve, 43,2% moderado y 37,9% graves. Dos casos resultaron mortales. Estos investigadores concluyen, como muchos otros estudios, que el tractor es la máquina agrícola más peligrosas y las caídas de los tractores el tipo de accidente más común entre los accidentes que causan traumatismos, especialmente entre los jóvenes.

Pero es precisamente debido a la no disponibilidad de datos suficientes y fiables de la etiología de los accidentes agrícolas, por lo que es difícil realizar planes estratégicos para la reducción de estos accidentes (Tiwari *et al.*, 2004). Generalmente falta información básica, y tanto el número y características de los accidentados, como las causas y las consecuencias de los accidentes son informaciones imprescindibles para el diseño de programas de prevención.

Según un estudio de la Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos (COAG), (Barco Royo, 1999) las principales cifras del sector agrario son:

- Desde el año 1993 se observa un aumento importante del número de accidentes.
- Cada hora se producen cinco accidentes.
- De cada veinte accidentes uno es grave o mortal.
- Las cifras oficiales ocultan más de la mitad de los accidentes leves y bastantes de los graves y mortales.
- 36 personas de cada mil expuestas a riesgo sufren cada año un accidente.
- Cada año mueren en accidente laboral 8 de cada mil personas que trabajan en el sector.

Entre los agentes causantes de accidentes destacan:

- Cultivos vegetales, productos empaquetados, productos de la madera, superficies de tránsito, medios de transporte, herramientas y animales.
- El tractor es el principal agente causante de accidentes mortales.
- Las caídas al mismo y a distinto nivel, los golpes por objetos o herramientas y los atrapamientos son las principales formas en que se producen los accidentes graves y mortales.

En cuanto a la siniestralidad del sector:

- El colectivo de jóvenes menores de 25 años presenta la mayor tasa de siniestralidad y la menor los mayores de 55 años.
- La siniestralidad grave y mortal es menor en el colectivo de mujeres.
- Los trabajadores por cuenta ajena presentan la mayor tasa de accidentes.
- Sierras y motosierras se encuentran entre los agentes causantes de accidentes que los agricultores consideran más peligrosos.

- En términos relativos, considerando la evolución del empleo en el sector, puede afirmarse que la siniestralidad laboral en el sector agrario ha aumentado en los últimos diez años.

En el documento “Análisis de la siniestralidad en el sector agrario” realizado y publicado en 2009 por la CNSST (CNSST, 2009a) se analizan los datos según el contrato de trabajo. Los datos reflejan que se producen más accidentes de trabajo entre los trabajadores con contratos temporales en la rama de actividad de agricultura, ganadería, caza y silvicultura (56%), cifra sólo superada por la rama de actividad de la construcción (74%), lo que justificaría que el porcentaje de accidentes de trabajadores de la rama de actividad de agricultura, ganadería, caza y silvicultura con una antigüedad en el puesto inferior a un año ascienda al 62,5%.

Sin embargo el porcentaje de accidentes mortales de trabajadores con contrato indefinido es prácticamente igual al correspondiente a los trabajadores con contrato temporal. Hay que tener en cuenta que los trabajadores con contrato indefinido son los que habitualmente manejan la maquinaria (tractoristas, motoserristas, conductores, etc.), y por lo tanto son los que están más expuestos a los riesgos de consecuencias más graves.

La rama de actividad de agricultura, ganadería, caza y silvicultura ha experimentado un fuerte aumento en el número de contratos de puesta a disposición con empresas de trabajo temporal, superando por primera vez en el año 2007 a la rama de actividad de alimentos, bebidas y tabaco.



## Capítulo 3.

### Materiales y métodos

---

3.1. Introducción.....	65
3.2. Fuentes de datos consultadas.....	65
3.3. Pretratamiento de datos .....	69
3.4. Análisis de la información.....	70
3.5. Análisis estadísticos .....	75



### 3.1. Introducción

El Grupo de Investigación “Mecatrónica Agraria”, de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de la UPNA, tiene, entre sus líneas de trabajo, la denominada “Medioambiente, seguridad laboral y salud en el sector agrario y en las industrias agroalimentarias”. Esta línea de investigación se complementa con la actividad docente desarrollada por los profesores del Grupo en la extinguida asignatura de Libre Elección “Prevención de Riesgos Laborales en el Sector Agrario”, en el Master Universitario en Prevención de Riesgos Laborales y en el Programa de Doctorado (en extinción) sobre este mismo tema, así como en el Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural por la Universidad Pública de Navarra.

### 3.2. Fuentes de datos consultadas

En esta línea de trabajo, desde el año 2004 el Grupo viene recogiendo las informaciones que aparecen en la prensa escrita de los diarios que tiene a su alcance fundamentalmente Diario de Navarra, Diario de Noticias de Navarra, Diario del Alto Aragón y Heraldo de Aragón, y buscando las informaciones que aparecen en los medios para tratar de recoger la mayor parte posible de los accidentes producidos.

Inicialmente, dada la intención de resaltar que había más muertes de las que aparecían en las estadísticas, la búsqueda se centró en los accidentes mortales de tractor. Más tarde, a partir de 2012 aproximadamente, se empezó a recoger las informaciones de todo tipo de accidente intentando localizar también los accidentes con heridos, leves o graves, que tienen relación con el sector agrario, aunque no intervenga en ellos el tractor.

Siempre que ha sido posible se han consultado en las páginas web de las hemerotecas de los distintos medios de comunicación (prensa, radio y televisión) y, para tratar de completar en lo posible la información existente se ha utilizado uno de los buscadores más conocidos (Google) usando para ello varias

condiciones de búsqueda. En la Tabla 3.1 se relacionan las condiciones y el número de registros encontrados para cada una de ellas.

**Tabla 3.1.-** Condiciones de búsqueda en Google y registros encontrados.

Condición de búsqueda	Nº de registros
Accidente tractor	472.000
Accidente motocultor	37.800
Accidente mula mecánica	94.900
Accidente cosechadora	56.900
Accidente maquinaria agrícola	312.000
Accidente motosierra	97.300
Intoxicación productos químicos	315.000
Quema de rastrojos	139.000
Quema de residuos	1.930.000
Aplastado árbol	525.000
Caída árbol	529.000
Ataque abejas	521.000
Cornada vaca	105.000
Cornada toro	313.000
Accidente agrícola	783.000
Accidente ganadero	725.000

Los buscadores, mediante la aplicación de algoritmos de búsqueda y de ordenación, nos presentan rápidamente una lista ordenada de las páginas web que tienen relación con el tema solicitado (Ezquerro Marín, 2013). En muchos casos la lectura de una información nos da pistas sobre otro accidente, a veces incluso sobre varios de ellos, con lo que en algunos casos en los que no hay acceso a las hemerotecas, sí tenemos reseñas informativas localizadas a través de los buscadores partiendo de una mención previa. Este tipo de búsquedas ya ha sido utilizado en otras investigaciones como la realizada por Carvajal Peláez

(2008) para su tesis doctoral “Modelo de cuantificación de riesgos laborales en la construcción: RIES-CO”.

En primer lugar se analizarán los resultados de la búsqueda realizada estudiando en cuantos sitios web se han encontrado reseñas sobre accidentes. Además de las reseñas aparecidas en los periódicos editados en papel, también se han encontrado otras en publicaciones digitales, en emisoras de radio, canales de televisión, servicios de emergencia y algunos blog en los que se comentan estos accidentes. De esta forma se pueden establecer tres grupos de reseñas según su procedencia: las que han aparecido en la prensa escrita, las que lo han hecho en la prensa digital y, finalmente, las que hemos encontrado en otras localizaciones como pueden ser agencias de noticias, servicios de emergencia, u otro medios de comunicación como radio o televisión.

Como trabajo previo fue necesario establecer una lista de periódicos tanto escritos como digitales. Para ello seguimos la relación obtenida en la web “prensaescrita.com” en la que los periódicos en papel vienen clasificados por comunidades autónomas y por provincias, y los digitales agrupados por provincias y estas por comunidades autónomas. En ambos casos, la página web citada indica la dirección URL de cada publicación. En total se hizo una búsqueda en 130 diarios en papel y en 80 diarios digitales, dejando en ambos casos sin mirar los periódicos deportivos.

De los 130 periódicos editados en papel se han obtenido casi 4.400 reseñas sobre el tema localizadas en 94 de ellos. En muchos casos no ha sido posible acceder a la hemeroteca bien porque no dispusiera de ella, o bien porque el acceso fuera de pago. En otros casos, la información almacenada era de solo unos años, en casi todos los casos, a partir de 2006 o 2007. El periódico con más reseñas encontradas ha sido “La Voz de Galicia” con 478, seguido del “ABC” con 230. En ambos casos se agrupan todas las ediciones en el recuento. Le sigue “La Verdad” con 177, el “Diario de Navarra” con 173, “Las Provincias” con 169 y el “Diario del Alto Aragón” con 166.

Dentro del grupo de diarios digitales se han obtenido un poco más de 600 reseñas destacando el diario “Qué” con 85 reseñas, “Aragón Digital” con 53, “La Xarxa”, en catalán, con 47 y “El Digital CLM” con 46.

En el tercer grupo citado, con un total de casi 1.400 reseñas, dentro de las agencias de noticias destaca con mucha diferencia la agencia “Europa Press” con 838, y la agencia “EFE” con 183. En los servicios de emergencia es “SOS Rioja 112” con 101 reseñas la que más aparece. En los medios de comunicación la primera es “RTVCyL” con 59 reseñas seguida de “Radio Huesca” con 45 y de “Canal Sur” con 24.

Además de las reseñas que hemos localizado, también hemos recibido informaciones de compañeros de otras Comunidades Autónomas que, conociendo esta recopilación, nos han enviado bien recortes de prensa o bien direcciones web o url de Internet de periódicos o de publicaciones en los que había aparecido algún accidente. En algunas ocasiones, estas informaciones se contrastan con la prensa escrita, lo que se utiliza, más que nada, para tratar de aclarar qué ha pasado cuando de un mismo hecho hay dos versiones que entran en conflicto.

Finalmente, hay casi un centenar de reseñas que se han guardado sin indicación de su origen, y que ahora, pasado el tiempo, no ha sido posible rastrearlo.

Por otra parte, se ha realizado también un estudio concreto sobre los accidentes de tráfico en los que intervienen tractores agrícolas. Para ello se han entresacado los datos que publica la DGT en sus Anuarios Estadísticos de Accidentes en sus distintas variables (Ministerio del Interior, 2015). Para conocer la importancia de estos accidentes se han consultado y analizado los Anuarios correspondientes al decenio que comprende los años 2004 a 2013, ambos inclusive. En la información que proporciona la DGT, aparecen los datos agregados atendiendo a diferentes factores, en alguno de los cuales se hace referencia al vehículo o vehículos implicados, de donde hemos podido extraer la información para realizar este estudio sobre los accidentes en los que interviene un tractor. En estos Anuarios solo se recogen los accidentes de tráfico y, por lo tanto, no están incluidos aquellos que se producen en las explotaciones agropecuarias.

A partir del 2014 se modifica la agrupación de los datos que proporciona la DGT en un sola categoría denominada “máquinas de obras y agrícolas y

tractores agrícolas” con lo que ya no se puede extraer información sobre los accidentes de tractores de dichos anuarios.

También se analizarán los datos oficiales de siniestralidad en el sector agrario estudiando la información que anualmente publica el MEYSS (2014) sobre los accidentes laborales sufridos en este sector, distinguiendo entre los leves, los graves y los mortales. Dentro del período estudiado, concretamente el año 2009, se modifica la distribución de los accidentes. Hasta ese año los del sector agrario se agrupan en la “Rama: Agricultura, ganadería, caza y silvicultura” pero en el 2009 y siguientes se parte en dos: División 01: Agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados con las mismas, y División 02: Silvicultura y explotación forestal. Para mantener la coherencia a partir de ese año 2009 se suman las dos divisiones con lo que los datos manejados se refieren a los mismos conceptos: agricultura, ganadería, caza y silvicultura.

### 3.3. Pretratamiento de datos

Una vez finalizado el período de búsqueda nos encontramos con más de 7.000 reseñas, 7.070 concretamente, que hubo que estudiar para ver si todas se referían al tipo de accidente que buscábamos. En un primer triaje se desecharon 15 reseñas por tratarse de accidentes ocurridos en localidades extranjeras, y otras 101 reseñas por desprenderse de su lectura que se trataba, claramente, de actividades o elementos no agrarios, por ejemplo, el que un redactor denomine “tractor” a la cabeza tractora de un camión articulado no quiere decir que sea un accidente de tractor, o que sea un accidente agrario la explosión de un abono cuando se transportaba en un camión. Posteriormente el conjunto de las restantes reseñas se agrupan por accidentes pues es evidente que para cada uno de estos últimos habrá, normalmente, varias reseñas.

A continuación se realiza una segunda selección, ésta ya por accidentes, para desechar algunos de ellos ya que no permiten calificar al accidente como perteneciente al sector agrario de forma fehaciente. Se puede citar entre los excluidos aquellos en los que se ha producido un uso inadecuado de equipos agrícolas, como por ejemplo el uso de remolques agrícolas como vehículo de

transporte para actividades lúdicas (romerías, descensos de ríos, etc.). También se han excluido los accidentes que, habiéndose producido en el ámbito agrario, tiene que ver con otro sector; por ejemplo, la muerte de albañiles, e incluso de agricultores, cuando están reparando un tejado o la fachada de un almacén, o también pintar la fachada de una casa utilizando para ello la pala delantera del tractor a modo de andamio. En esta segunda selección se desecharon 135 accidentes a los que correspondían 287 reseñas informativas.

El número de accidentes y sus reseñas que quedan disponibles después de estos dos procesos de selección es de 2.550 accidentes con 6.639 reseñas.

Por último, para estos 2550 accidentes recogidos se seleccionará la información que aparece en la fuente para unificarla y simplificarla eliminando los detalles que no vienen al caso en esta tesis, nombre del accidentado, relaciones familiares, etc.

### 3.4. Análisis de la información

Una vez preparada toda la información de los accidentes con los que vamos a trabajar, se analizará a continuación su distribución en cada uno de los años así como su evolución. El análisis se realiza desde diferentes puntos de vista para conocer cuáles son las variables de riesgo, lugar, causas posibles, etc., para así determinar qué soluciones se pueden proponer para tratar de reducir su número, teniendo en cuenta que el elemento de partida es una reseña informativa, a veces es sólo una pequeña reseña escrita del accidente y nos podemos encontrar con muy poca información o con que esta no pueda ser utilizada al ser muy difícil de analizar.

Los datos procedentes de estas noticias se pueden analizar desde diferentes aspectos siempre teniendo en cuenta la información de la que disponemos (Moreno Gómez, 1999). En esta fase, se realizarán análisis de series temporales (Arocena *et al.*, 2008). En cada uno de los casos se estudiarán las características que conocemos del accidente como pueden ser:

- Sexo del accidentado

En la mayoría de las reseñas figura este dato, aunque no en todas, si bien por la forma en que está redactada en algunos casos se podría deducir.

- Gravedad de los daños producidos

En principio se agrupan los daños producidos en muerte, herido grave, herido leve e ileso. Sin embargo, para muchos accidentes hay que añadir la categoría de herido, sin especificar su importancia, porque así consta en la reseña o porque de la calificación que se indica (herido de consideración, herido de pronóstico reservado, etc.) no permite incluirlo en los graves o en los leves.

- Temporalidad de los accidentes:

- Mes en que ha ocurrido

Se agrupan los accidentes por los meses en que se han producido, de enero a diciembre para conocer cuáles son las épocas de mayor siniestralidad. También los analizaremos por estaciones climatológicas considerando primavera los meses de marzo, abril y mayo, verano los de junio, julio y agosto, otoño los de septiembre, octubre y noviembre, e invierno los de diciembre, enero y febrero.

- Día de la semana en que se ha producido

En muchos casos no coincide el día de la publicación de la reseña con del accidente, tomándose en consideración siempre este último. Hoy, con las ediciones digitales de los diarios, es muy frecuente que ambas fechas coincidan.

- Hora en que ha ocurrido

Se han juntado las horas en tres grupos siguiendo, más o menos los turnos de trabajo: Mañana, de 6,01 a 14,00 horas; Tarde, de 14,01 a 22,00 horas; y Noche, de 22,01 a 24,00 horas y de 0,01 a 6,00 horas.

- Edad del accidentado

Se toma en consideración la edad del accidentado que figura en la reseña. En aquellos casos en los que se marca un rango de edades se toma como edad el valor medio del rango. A fin de poder comparar nuestros resultados con otros las edades se agrupan de la siguiente manera: se establece un primer grupo de menores de 16 años, ya que esta es la edad mínima para poder trabajar, aunque

se necesita autorización hasta los 18 años, y, además, es la edad a la que se puede obtener la Licencia para poder conducir Vehículos Agrícolas (LVA). En segundo grupo recoge desde los 16 hasta los 24 años. A partir de aquí se agrupan las edades de 10 en 10 años, hasta en último grupo en el que se incluyen los mayores de 85 años, pues aunque la jubilación es a los 65 años, desgraciadamente en la agricultura se sigue trabajando mientras se puede.

- Factores de riesgo:
  - Máquina que ha intervenido

En la mayoría de los casos la máquina que interviene es el tractor, pero no siempre es así e, incluso, hay accidentes en los que no interviene máquina alguna. En cualquier caso los agruparemos en tractores (de ruedas y de cadenas), motocultores (incluye tractocarro y motosegadora), otros vehículos (coche, autobús, camión, furgoneta, motocicleta, ciclomotor, bicicleta, cuatriciclo, tren), equipos agrícolas (arado, equipos de tratamientos, rodillo, rotavator, abonadora, sembradora, cosechadora, vibrador), equipos ganaderos (empacadora, desbrozadora, remolque cisterna, segadora, volteadora de hierba, tornillo sinfín, cargador telescópico, carretilla), equipos forestales (motosierra, trituradora, autocargador forestal, procesadora de troncos), equipos de carga y transporte (remolque, carro, motoniveladora, retroexcavadora), equipos sin especificar y accidentes sin máquinas.

- Forma en que se produjo el accidente

Los accidentes se agrupan según la forma en que se han producido estableciendo las siguientes categorías:

- Accidente causado por seres vivos
- Accidente de tráfico
- Ahogamiento
- Aplastamiento entre objetos
- Atrapamiento entre objetos
- Atropello por vehículos

- Caída de tractor por terraplén (se incluyen laderas, barrancos, torrenteras, ribazos, etc.)
- Caída de objetos
- Caída de personas
- Choque contra objetos
- Corte, golpe con objetos, pinchazo
- Electrocutión
- Explosión y Proyección
- Exposición a sustancias nocivas
- Exposición a temperaturas extremas
- Incendio
- Patología no traumática
- Vuelco
- Forma no especificada

Es posible que alguno de los accidentes se pueda clasificar en dos o más formas, en cuyo caso será el orden temporal de los acontecimientos el que marque el orden. Por ejemplo: un tractor se sale del camino y vuelca. Se considerará accidente de tráfico. Si fuera al revés, primero vuelca en la vía y luego se sale de esta, será un vuelco. Veremos también los accidentes que siendo de una forma, podrían ser de otra. En el ejemplo citado podríamos hablar de un vuelco, o de un accidente de tráfico.

- Lugar en que se ha producido el accidente

Agruparemos los lugares en zonas de tránsito (calle, camino, carretera), zonas de riego (acequia, balsa, canal, caseta de riego), zonas industriales (fábrica, taller), instalaciones agropecuarias (almacén, bodega, casa, granja, huerto, invernadero), zonas forestales (monte) y zonas agrícolas (parcela agrícola).

- Trabajo que se realizaba

Dada la gran variedad de trabajos que se realizan en la agricultura actual, se agrupan estos según sus características en labores agrícolas (abonar, sembrar, plantar, tratamientos fitosanitarios, cosechar, quemar rastrojos, etc.), labores ganaderas (segar, empacar, manejo de pacas, pastoreo, manejo del ganado, manejo de purín, etc.) labores mixtas (desbrozar, descargar manejo de cargas, etc.), manejo de tractor y aperos (tractor, motocultor, mantenimiento, etc.), traslados y transportes, generalmente con remolque, trabajos forestales (arrancar árboles, talar, limpieza de montes, etc.) y otras actividades, grupo de varios trabajos difíciles de encajar en alguno de los anteriores. Un grupo especial lo constituyen los accidentes *in itinere*, en los que se integran las idas y venidas a las parcelas. Estos trabajos se realizan normalmente en caminos y carreteras.

- Número de personas y de vehículos implicados

Es claro que son dos cosas distintas, y es interesante conocer cuántos accidentados se han producido en cada accidente así como el número de vehículos que han intervenido en el mismo. En algunos accidentes no se conoce el dato de personas accidentadas, sobre todo cuando se trata de choques entre tractores y vehículos de transporte colectivo como autobuses o trenes.

- Distribución geográfica

Se realizará por Comunidades Autónomas. A la hora de analizar este parámetro habrá que tener en cuenta que el origen de la información no son datos oficiales sino que son reseñas publicadas por los medios por lo que, si una Comunidad publica mucho y otra poco, la primera saldrá marcada con una mayor siniestralidad que la segunda. En realidad, es la distribución geográfica de las reseñas recogidas.

Las variables indicadas en la lista anterior guardan una cierta relación con los partes de accidente (Moreno y Lobato, 2001) y así es más sencillo realizar comparaciones entre los distintos trabajos realizados. Con más información se podrían valorar otros aspectos de la siniestralidad laboral del sector agrario (CNSST, 2009a), tales como las colaboraciones familiares y de personas jubiladas, la ocupación del accidentado, el tipo de contrato que tiene, etc., lo que

podría mejorar la toma de decisiones para las labores de formación y de prevención.

Los datos obtenidos de la DGT se analizarán en sus distintas variables, como pueden ser las tasas de accidentes y de víctimas, los vehículos implicados (el número de vehículos implicados, el tipo de vía, el estado del vehículo y su antigüedad), las víctimas (la gravedad, la letalidad de los accidentes, los conductores implicados, el sexo y la edad) y, por último, las infracciones cometidas por los conductores.

Por último, se analizarán los datos de siniestralidad laboral de MEYSS para los diez años de estudio de este trabajo. Estos se van a agrupar por su gravedad en accidentes leves, graves y mortales, así como su distribución por comunidades autónomas. Los datos obtenidos del MEYSS se compararán con los datos obtenidos a partir de la información recogida en los medios de comunicación.

### 3.5. Análisis estadísticos

El análisis estadístico se basará en el cálculo de las distribuciones unidimensionales de frecuencias absolutas de las variables correspondientes a los caracteres cualitativos a estudio. Una vez obtenidas estas frecuencias, se analizarán los datos por medio de representaciones gráficas de dos tipos: diagramas de sectores y diagramas de barras. Los diagramas de sectores consisten en asignar a cada nivel de la variable cualitativa, un sector cuyo ángulo central es proporcional a la frecuencia absoluta de dicho nivel. En el caso de los diagramas de barras, es la altura de cada barra la que representa la distribución de frecuencias absolutas de las variables cualitativas a estudio (García Pérez, 2008).

Finalmente, con el objetivo de establecer relaciones de dependencia entre las distintas variables cualitativas estudiadas, se realizará un test de independencia, en concreto una prueba de  $\chi^2$  (García Pérez, 2008). En este contraste se establecen como hipótesis a contrastar  $H_0$ = las variables son independientes, y como hipótesis alternativa  $H_1$ = las variables no son independientes. El valor de

probabilidad que va a permitir aceptar la  $H_0$ , es  $p\text{-valor} > 0,05$ . Cuando este valor, sea inferior a 0,05, se rechazará la  $H_0$ , siendo las variables analizadas dependientes.

El análisis descriptivo de los datos resultantes se llevará a cabo utilizando el programa informático Excel v-2003 y para el análisis estadístico se utilizará el programa R versión 3.3.1.

## Capítulo 4.

### Resultados y discusión

4.1. Resultados de las noticias recogidas en los medios de comunicación .....	79
4.1.1. Número de accidentes y de noticias .....	79
4.1.2. Consecuencias de los accidentes .....	80
4.1.3. Sexo de los accidentados .....	82
4.1.4. Edad de los accidentados .....	84
4.1.5. Mes en que ocurrió el accidente .....	86
4.1.6. Día de la semana en que ocurrió el accidente .....	88
4.1.7. Hora del día en que ocurrió el accidente.....	90
4.1.8. Máquina que intervino en el accidente.....	91
4.1.9. Forma en que se produjo el accidente .....	93
4.1.10. Lugar en que se produjo el accidente .....	94
4.1.11. Trabajo que se realizaba.....	95
4.1.12. Vehículos y personas implicadas en los accidentes .....	96
4.1.13. Comunidad Autónoma en la que ocurrió el accidente.....	97
4.1.14. Principales formas en que se producen los accidentes mortales...	99
4.1.15. Relaciones de dependencia entre variables .....	101
4.2. Resultados de los datos de la DGT .....	103
4.2.1. Introducción .....	103
4.2.2. Tasas de accidentes y víctimas .....	103
4.2.3. Vehículos implicados .....	107
4.2.4. Víctimas de los accidentes de tráfico con tractores agrícolas .....	115

4.2.5. Conductores implicados en accidentes con víctimas en los que intervienen los tractores agrícolas .....	120
4.2.6. Infracciones de los conductores implicados en accidentes con víctimas en los que intervienen los tractores agrícolas.....	123
4.2.7. Comparación con los datos de las informaciones recogidas .....	126
4.3. Datos oficiales de siniestralidad en el Sector Agrario.....	126

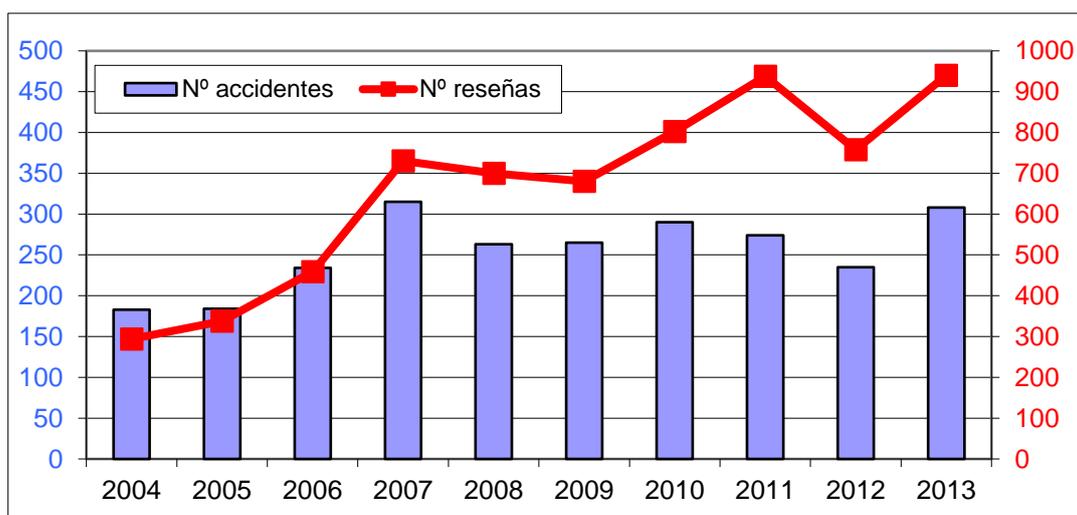
## 4.1. Resultados de las noticias recogidas en los medios de comunicación

### 4.1.1. Número de accidentes y de noticias

Como ya se ha indicado en el capítulo 3, las noticias recogidas en los medios de comunicación se han agrupado por accidentes dando lugar a un total de 6639 reseñas relacionadas con 2.550 accidentes. Su distribución por años se muestra en la Tabla 4.1 y en la Figura 4.1.

**Tabla 4.1.-** Distribución por años de los accidentes y reseñas.

Año	Nº accidentes	Nº reseñas
2004	183	294
2005	184	338
2006	234	459
2007	315	730
2008	263	700
2009	265	680
2010	289	802
2011	274	938
2012	235	758
2013	308	940
<b>Total</b>	<b>2.550</b>	<b>6.639</b>



**Figura 4.1.** Evolución del número accidentes y de reseñas.

A lo largo de este período podemos observar un aumento de la información encontrada que puede ser debido a varios motivos: el incremento de la información de accidentes en Internet al estar los medios de comunicación en relación con los servicios de emergencias, el aumento de las ediciones digitales de los periódicos muchas veces paso previo a su publicación en papel, la puesta a disposición de los usuarios de las hemerotecas de los medios de comunicación, prensa, radio y televisión, etc.

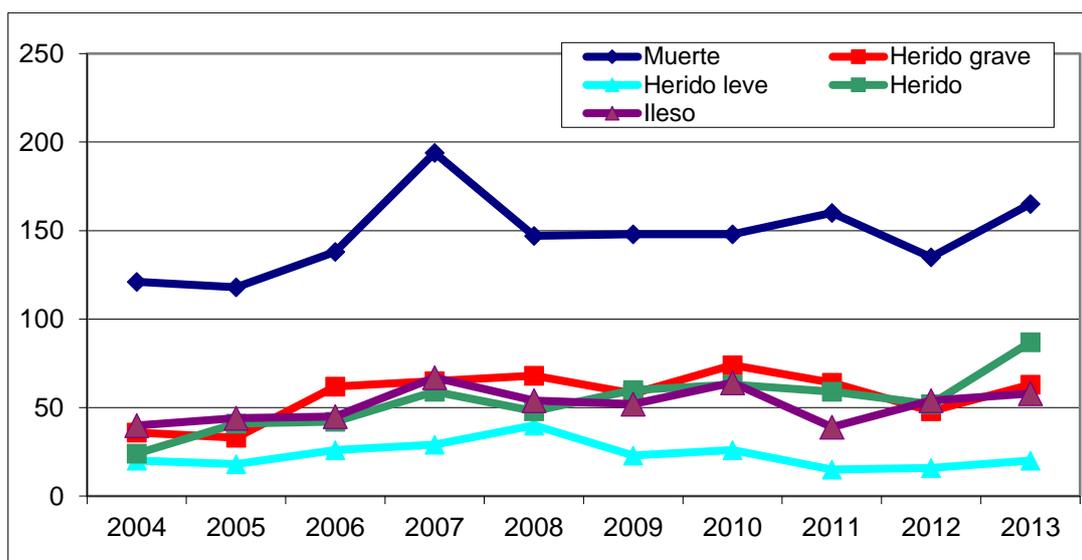
Se observa claramente el aumento del número de accidentes encontrados así como el de reseñas localizadas a partir del año 2007, si bien el número de los primeros permanece prácticamente constante, las segundas vuelven a aumentar a partir del año 2009, y ambos datos presentan un descenso en el año 2012 sin causa aparente.

#### **4.1.2. Consecuencias de los accidentes**

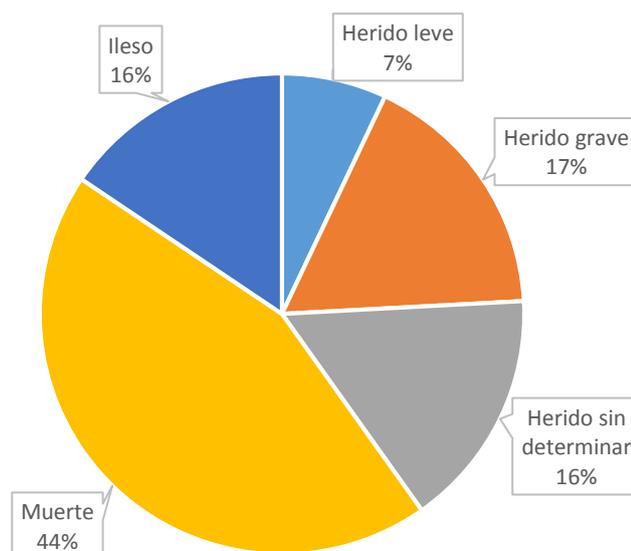
En el resultado de los accidentes se han contemplado 4 tipos: muerte, herido grave, herido leve e ileso. Sin embargo, a la vista de las informaciones recogidas es necesaria otra categoría con herido, sin indicar la gravedad, ya que así se indica por parte de los redactores y, además, nos permite incluir en ella aquellos heridos que no se indica si son graves o leves y se dice “heridos de consideración”, “heridos de pronóstico reservado”, etc. En la Tabla 4.2 y en las Figuras 4.2 y 4.3 se muestran los resultados.

**Tabla 4.2.-** Consecuencias de los accidentes.

Año	Muerte	Herido grave	Herido leve	Herido	Ileso
2004	121	36	20	24	40
2005	118	33	18	41	44
2006	138	62	26	42	45
2007	194	65	29	59	67
2008	147	68	40	48	54
2009	148	58	23	60	52
2010	148	74	26	63	64
2011	160	64	15	59	39
2012	135	48	16	52	54
2013	165	63	20	87	58
<b>Total</b>	<b>1.474</b>	<b>571</b>	<b>233</b>	<b>535</b>	<b>517</b>



**Figura 4.2.** Consecuencias de los accidentes.



**Figura 4.3.** Distribución porcentual de los accidentados según su gravedad.

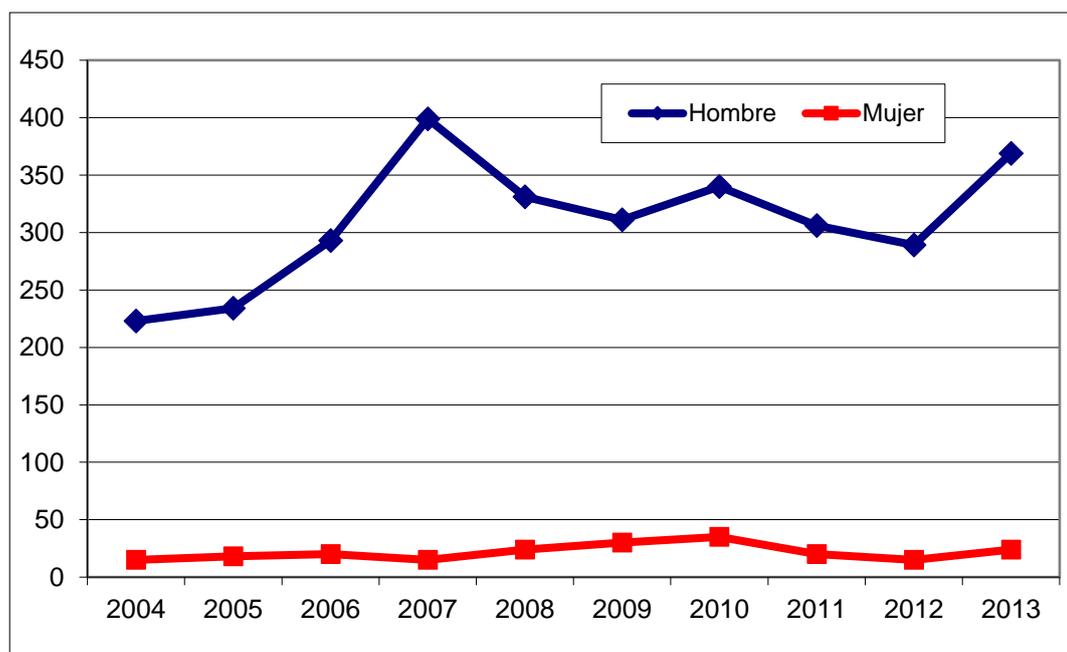
A lo largo de los años va aumentando ligeramente el número de heridos y de heridos graves. El de heridos leves primero sube hasta 2008, luego desciende hasta 2011 y desde allí permanece constante. La evolución del número de muertos es un poco irregular, si bien permanece en las proximidades de los 150 al año. A tener en cuenta que no todos los damnificados son agricultores, aunque sí lo son la mayoría.

#### 4.1.3. Sexo de los accidentados

En la Tabla 4.3 y en la Figura 4.4 se muestran los resultados con respecto al sexo de los accidentados. Es cierto que en alguna de las informaciones es un dato que no aparece, pero esto ocurre solamente en una media de 2 casos al año en una media de 330 del conjunto, por lo que no lo tomaremos en consideración.

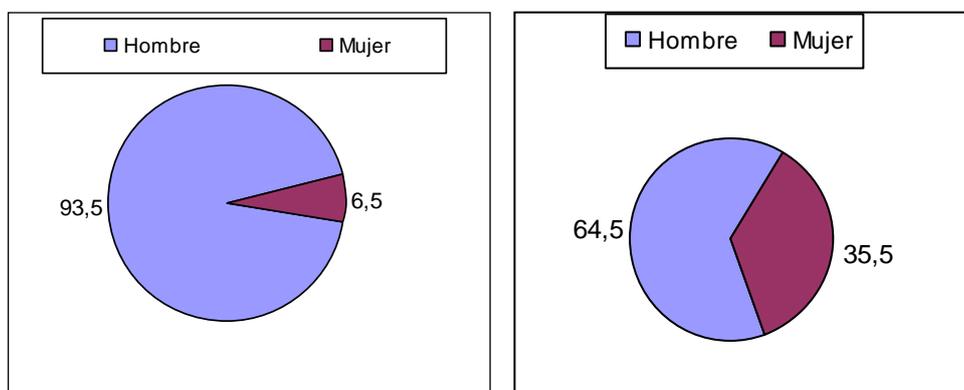
**Tabla 4.3.-** Sexo de los accidentados.

Año	Hombre	Mujer	No consta
2004	223	15	3
2005	234	18	2
2006	293	20	0
2007	399	15	0
2008	331	24	2
2009	311	30	0
2010	340	35	0
2011	306	20	11
2012	289	15	1
2013	369	24	0
<b>Total</b>	<b>3.095</b>	<b>216</b>	<b>19</b>

**Figura 4.4.** Evolución de los accidentados según el sexo de los mismos.

En cuanto a los hombres, su número asciende hasta 2007, coincidiendo con el ascenso de las informaciones recogidas, para luego estabilizarse entre 300 y 350 al año. La media anual de las mujeres está en 20, sin que se note ese ascenso inicial.

De acuerdo con la información publicada por el FEGA sobre la distribución de ayudas directas en el ejercicio 2012, de un total de 822.873 perceptores 292.039 eran mujeres y 530.834 hombres, es decir, la distribución es de 64,5% hombres y 35,5% mujeres. Sin embargo, según puede verse en la Figura 4.5, entre la población accidentada solamente el 6,5% son mujeres.



**Figura 4.5.** Sexo de los accidentados (izda.) y de perceptores de ayudas (dcha.) en porcentaje.

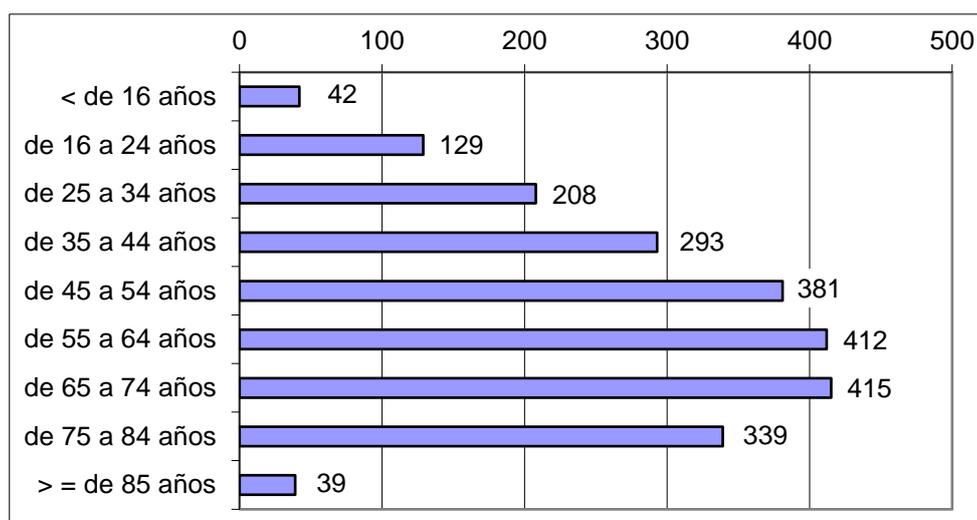
A pesar de esa presencia importante de las mujeres en los trabajos agrícolas, no es frecuente encontrarlas realizando trabajos peligrosos o conduciendo tractores o máquinas sofisticadas, aunque sí que es frecuente verlas realizando trabajos en ganadería dentro de la granja.

Moreno Gómez (1999) en su estudio sobre la provincia de Cáceres observa también una clara superioridad de accidentados varones, 91, por 9 mujeres. Bertrand y Langley (1999) en su estudio de muertos por tractor en Carolina del Norte de 1979 a 1988 encuentran una proporción de 98% para los varones. Por otro lado según Gorucu *et al.* (2015a) en las muertes producidas en la agricultura del estado de Pennsylvania hay un 89,6% de varones y un 10,4% de mujeres.

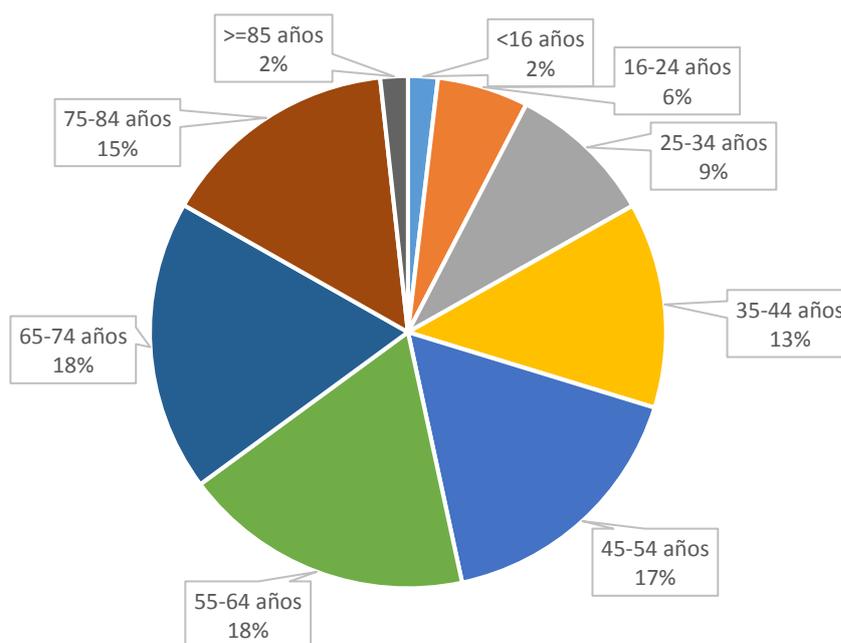
#### 4.1.4. Edad de los accidentados

En la mayoría de las reseñas, no en todas, los informadores indican la edad de los accidentados, aun así hay un 32% de los accidentados en los que este dato no aparece. La distribución por edades tiene su explicación: el primer grupo lo componen los menores de 16 años por ser esta la edad mínima a la que legalmente se puede acceder al mercado de trabajo, con limitaciones. También

es esta la edad para poder obtener la LVA, Licencia de conducción de Vehículos Agrícolas, es decir, con ella se puede llevar un tractor, no hay que esperar a los 18 años para obtener el permiso de conducir. El segundo grupo va desde los 16 a los 24 años ya que, en la mayoría de los estudios las edades se dividen en grupos de 10 años haciendo coincidir el último con la edad de jubilación, 65 años y más, aunque no es este caso, ya que el último grupo lo componen los de más de 85 años que, aunque parezca mentira, los hay. El reparto de los accidentados en los diez años del estudio se muestra en las Figuras 4.6 y 4.7.



**Figura 4.6.** Distribución de los accidentados según su edad.



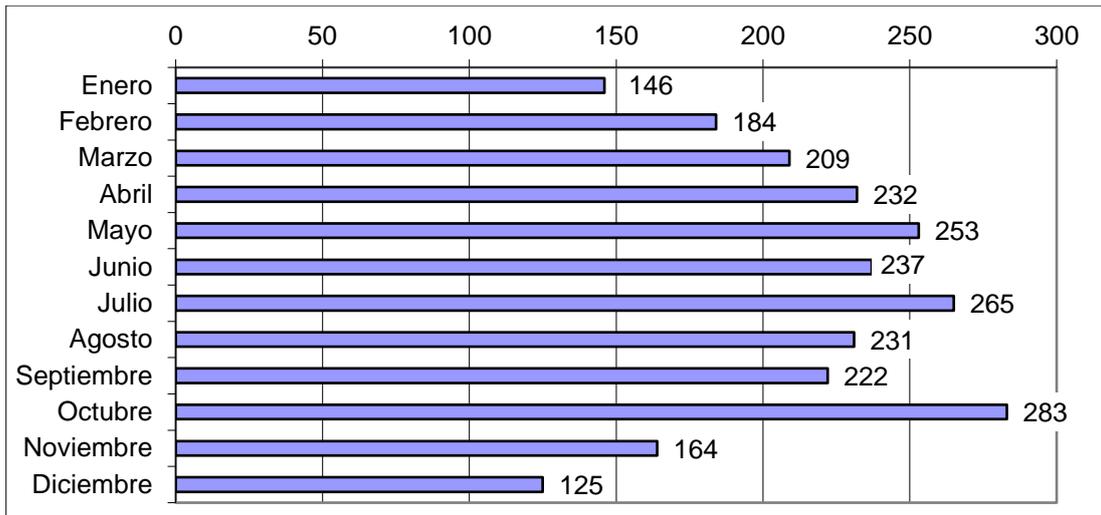
**Figura 4.7.** Distribución porcentual de los accidentados según su edad.

Podemos ver como el número de accidentados crece al aumentar la edad, siendo los dos intervalos con más accidentados los que van de 55 a 64 y de 65 a 74 años, con más de 400 en cada caso, e incluso en el siguiente grupo, de 75 a 84 años hay más accidentados que en cualquiera de los más jóvenes. Es importante resaltar que la siniestralidad no cesa a los 65 años como cabría pensar por llegar a la edad de jubilación.

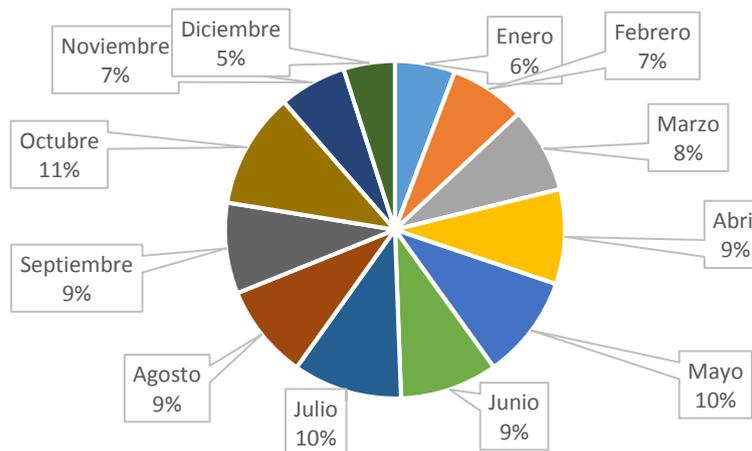
Moreno Gómez (1999) trabaja con una población diferente, ya que se trata de trabajadores en activo del sector. La edad media de los accidentados es de 36 años y el grupo de edad con mayor número de accidentados es el de 18 a 27 años, con un 36% del total, decreciendo paulatinamente según se va reduciendo la edad. Bernhardt y Langley (1999) en Carolina del Norte el grupo más numeroso de muertos por tractor es el de 65 años y más, con un 38% y le sigue con un 32% el grupo de 45 a 64 años. También Bernhardt (2002) encuentra que al analizar los muertos por tractor para el período de 1998 a 2001 el grupo de edad más afectado es el de 73 años y más seguido del de 46 a 65 años. También en este estudio los más jóvenes, hasta los 45 años, son los menos afectados. Myers y Hendricks (2009) en su estudio sobre los muertos por vuelco de tractor en Estados Unidos entre 1992 y 2007 encuentra que el mayor grupo se encuentra entre 65 y 74 años con 381 casos seguido del de 55 a 64 años con 319. En tercer lugar aparece el grupo de 75 años y más con 266 casos. Los grupos de edades más jóvenes, hasta 34 años, son los menos afectados.

#### **4.1.5. Mes en que ocurrió el accidente**

Al objeto de conocer las épocas de mayor siniestralidad, vamos a agrupar los accidentes por meses en los que ha ocurrido cada uno de ellos (Figuras 4.8 y 4.9).



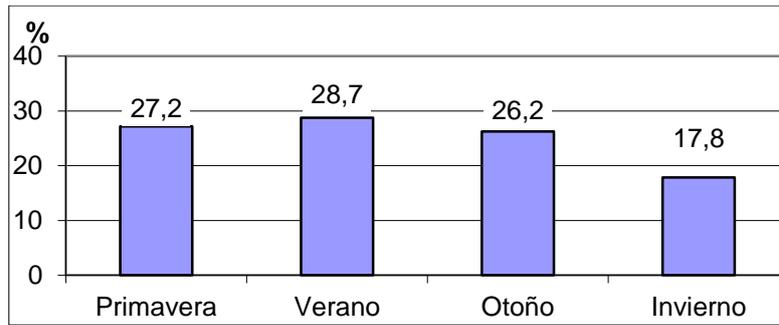
**Figura 4.8.** Distribución de los accidentes por meses.



**Figura 4.9.** Distribución porcentual de los accidentes por meses.

Los meses centrales del año son los que más accidentes presentan lo cual es lógico ya que son los meses en que se realizan más trabajos en el campo. Aparte de estos destaca el mes de octubre en el que concentran, por un lado, las labores de preparación y siembra de los cereales de invierno y, por otro lado, la recolección de los cultivos de verano.

Si agrupamos los accidentes por estaciones (Figura 4.10), vemos un comportamiento muy similar de la siniestralidad en primavera y otoño, ligeramente más alta en verano, pero más reducida en invierno. En esta época hay pocos trabajos que realizar en la agricultura, las plantas presentan poco desarrollo debido a las bajas temperaturas y a la poca luz natural, estando algunos de ellos en parada vegetativa, es decir, sin actividad.

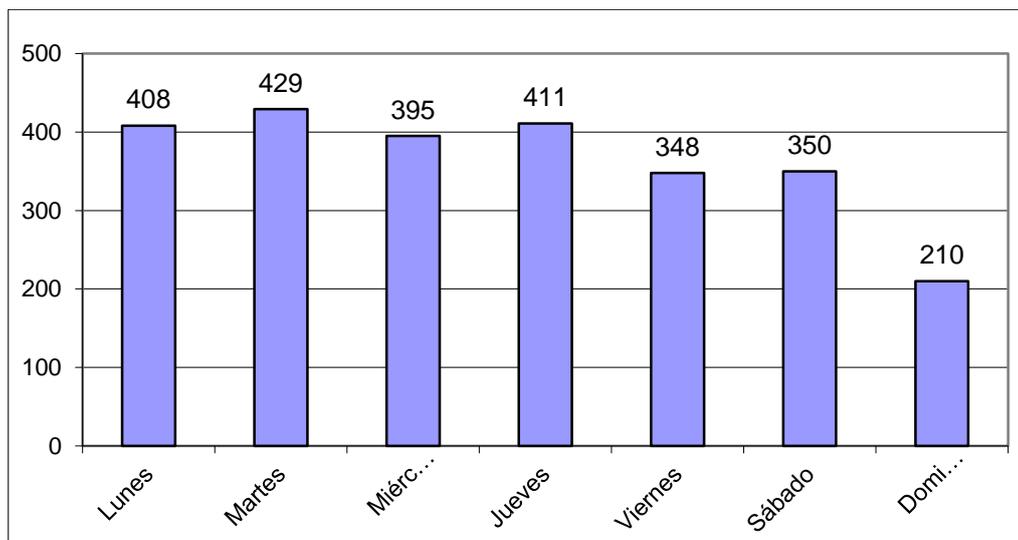


**Figura 4.10.** Distribución de los accidentes, en %, por estaciones climáticas.

Al igual que ocurre en este estudio, Moreno Gómez (1999) encuentra que el mes con menos accidentes es diciembre, seguido de enero. En febrero desciende al número de afectados para ir aumentando progresivamente hasta alcanzar el máximo en julio decreciendo hasta diciembre con un pequeño repunte en octubre. Bernhardt (2002) también tiene el mínimo en diciembre en Carolina del Norte. Luego el número va aumentando hasta agosto para bajar hasta fin de año. La secuencia viene marcada por los trabajos agrícolas de las siembras en primavera y verano y la recolección en otoño.

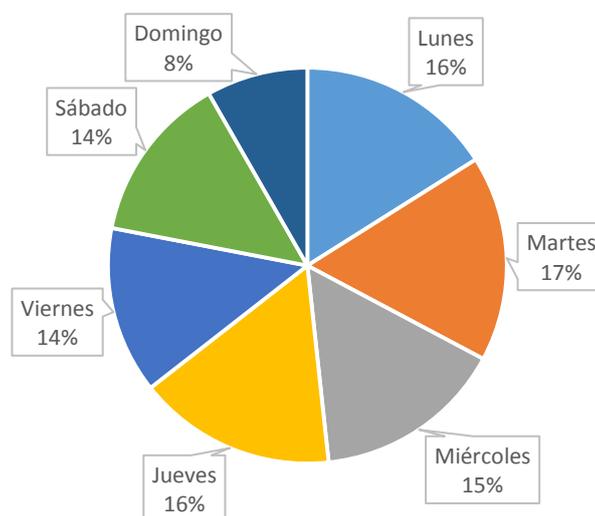
#### 4.1.6. Día de la semana en que ocurrió el accidente

Podemos conocer qué día es el más peligroso, o al menos en el que producen más accidentes, y para ello los agrupamos según el día en que ocurrieron (Figuras 4.11 y 4.12).



**Figura 4.11.** Distribución de los accidentes por el día de la semana en que ocurrió.

Prácticamente, de lunes a jueves la siniestralidad es muy similar rozando o superando ligeramente los 400 siniestros al día. El viernes y el sábado descienden a 350 y el domingo se queda en 210. Hay que contar que en sector agrario, sobre todo dentro de la ganadería, el domingo es un día más de la semana en que hay que atender al ganado, alimentación, ordeño, limpieza, etc.



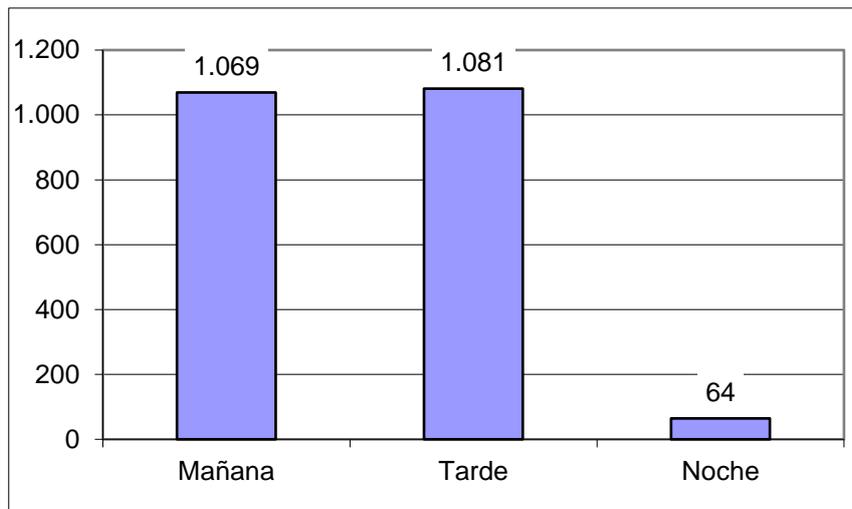
**Figura 4.12.** Distribución porcentual de los accidentes por día de la semana

Dado el ritmo de trabajo de la sociedad actual pudiera parecer que el sábado debería haber menos accidentes al ser un día con poco trabajo. Sin embargo, en este sector, sobre todo en la parte agrícola, este día junto con el viernes por la tarde y el domingo, si no se ha acabado, se realizan los trabajos por parte de los agricultores a tiempo parcial que trabajan durante la semana en una industria, o en otro sectores, y solo les queda el fin de semana para atender los trabajos de la explotación agrícola familiar.

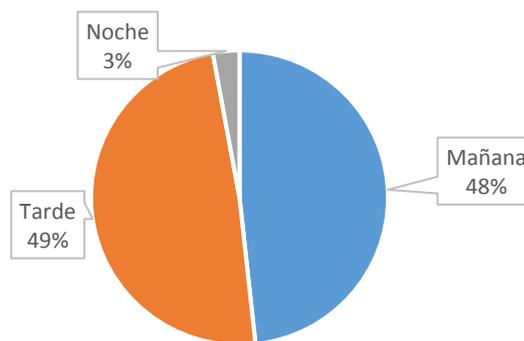
Moreno Gómez (1999) encuentra que es el lunes el día con más accidentes y concuerda con este trabajo en que es el domingo el de menos. Sin embargo su valor difiere para este día descendiendo hasta el 3,77%. Bernhardt (2002) en su estudio sobre agricultores muertos en Carolina del Norte encuentra los días más peligrosos en miércoles con el 23% y el lunes con el 20%. El día con menos es el domingo con un 5%.

#### 4.1.7. Hora del día en que ocurrió el accidente

Hemos agrupado los horas del día en tres turnos de ocho horas cada uno siendo el turno de mañana desde las 6,01 hasta las 14,00 horas, el turno de tarde desde las 14,01 hasta las 22,00 horas, y el turno de noche que comprende lo que queda de noche, de 22,01 a 14,00 horas más las primeras horas del día, de 00,01 hasta las 6,00 horas. Hay que tener en cuenta que en un 13,2% de los accidentes no se recoge la hora en que este se produjo. Los resultados se muestran en las Figuras 4.13 y 4.14.



**Figura 4.13.** Turno horario en que se produjo el accidente



**Figura 4.14.** Distribución porcentual de los accidentes según franja horaria

Analizando los accidentes de los que se conoce la hora en que produjeron, en 337 casos no consta este dato, lo primero que resalta de los datos obtenidos es que prácticamente no se producen accidentes por la noche, solo se dan el 3%

siendo la mayoría de ellos accidentes de tráfico y vuelcos. Es lógico ya que en el campo no hay luz para poder trabajar y en la ganadería los animales están descansando. Los otros dos turnos, están igualados con un ligero predominio, un 0,5% más, de la tarde sobre la mañana. Moreno Gómez (1999) también encontró solo un 3,7% de accidentes en el horario nocturno.

#### 4.1.8. Máquina que intervino en el accidente

Se analiza a continuación la máquina, o máquinas, que intervino el cada uno de los accidentes. Lo primero que hay que señalar que en más del 10% de los accidentes, concretamente en el 11,2% de los mismos no intervino ninguna máquina mientras que Moreno y Lobato (2001) de todos los accidentes que él analizó solo en el 12,42% intervino una máquina, aunque la clasificación de los agentes causantes es totalmente diferente. Gorucu *et al.* (2015a), sin embargo, identificó un 70,6% de los accidentes como producidos por maquinaria o vehículos.

Casi la mitad de los accidentes sin máquinas, el 46%, se produjeron en el monte durante trabajos forestales y corresponden, entre otras causas, a caídas de troncos o de ramas o a caídas de personas al resbalar. Otro 20% se produjeron durante la quema de rastrojos o de restos de poda.

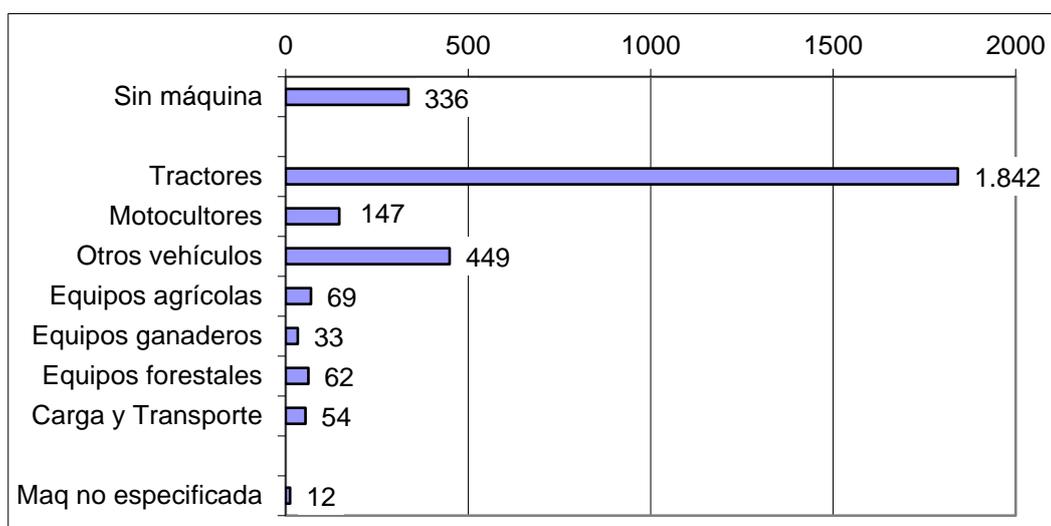
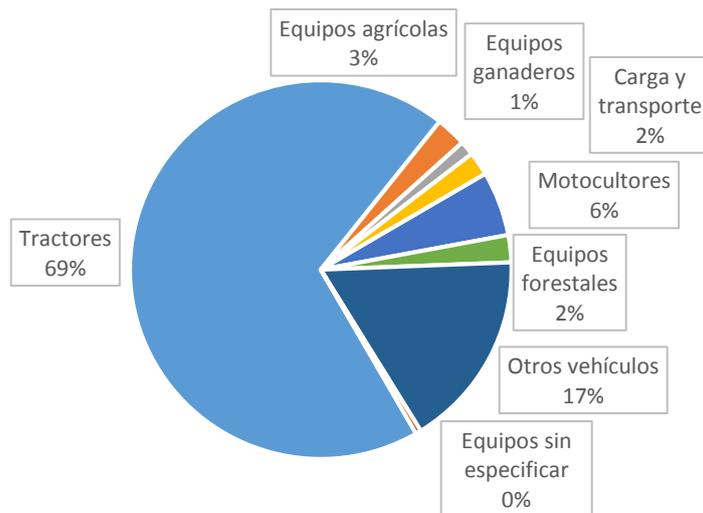


Figura 4.15. Máquina que intervino en el accidente



**Figura 4.16.** Distribución porcentual de las máquinas que interviene en los accidentes

De aquellos en los que sí intervienen máquinas (Figuras 4.15 y 4.16) los tractores tienen una presencia abrumadora con el 69% del total. Es comprensible ya que es la máquina básica del sector agrario, incluido el subsector forestal, por lo que también genera muchos accidentes.

En un segundo grupo, y con un 17% de casos, aparecen agrupados “Otros vehículos” donde se integran los coches, con el 56% de los casos, las motocicletas, autobuses, furgonetas, bicicletas, etc. Normalmente son vehículos que participan en los accidentes de tráfico en los que se involucra el tractor. Finalmente, a considerable distancia y con un 5,5% de casos, aparecen los motocultores con sus variantes de tractocarro o de motosegadora. Es importante señalar que estos equipos aparecen cada vez más en los accidentes por su utilización en las labores de los huertos por parte de los jubilados.

Dentro de los equipos agrícolas destaca, por el número de accidentes, la cosechadora de cereales con la mitad, 35 de 69; en los equipos ganaderos la máquina con más accidentes es la empacadora con 19 casos de 33 accidentes; en los trabajos forestales la palma se la lleva la motosierra con 53 accidentes de un total de 62; y en los de carga y transporte el primero es el remolque con 44 casos sobre 54.

### 4.1.9. Forma en que se produjo el accidente

Las formas en que se producen los accidentes son muy variadas. En la Figura 4.17 se muestran las que han aparecido en esta recopilación. En unos pocos casos, no llega al 1%, no se ha podido establecer la forma del accidente.

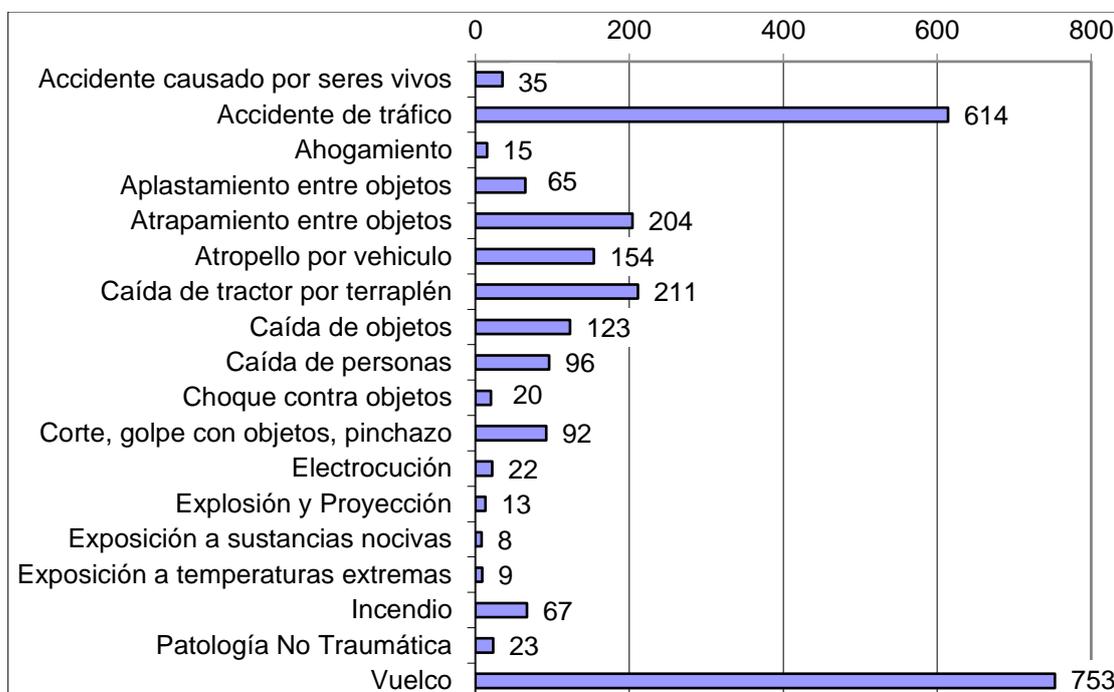


Figura 4.17. Forma en que se produjo el accidente.

La figura muestra claramente que los accidentes más frecuentes son los de vuelco del tractor con el 30% del total, seguidos de los accidentes de tráfico con el 24%. Hay que tener en cuenta que en muchos casos, sobre todo en los accidentes de tráfico, es difícil determinar el tipo de accidente por lo que se ha recurrido al proceso seguido analizando si primero vuelca o primero tiene el accidente. En este sentido, además de los que aparecen en la figura, 368 accidentes podrían clasificarse como accidentes de tráfico y 107 como vuelcos. A mucha distancia de estos dos tipos aparecen el aplastamiento y atrapamiento entre objetos, con el 11%. Del resto los que destacan son las caídas por terraplén (8,4%) y los atropellos por vehículos (6,1%). Las caídas de personas han supuesto tan solo un 3,8%. Dato que contrasta con el estudio realizado por Akdur et al. (2010) en que estudiaron todos los casos de lesiones causadas por trabajadores agrícolas que acudieron a los servicios de urgencias entre enero de

2006 y noviembre de 2007 en Anatolia (Turquía). La máquina más común causante de lesiones fue el tractor con el 46% de los casos, y todos estos fueron traumas por caídas.

#### 4.1.10. Lugar en que se produjo el accidente

El lugar en que se produjo el accidente es muy variado, por lo que estos se han agrupado por categorías como puede apreciarse en las Figuras 4.18 y 4.19.

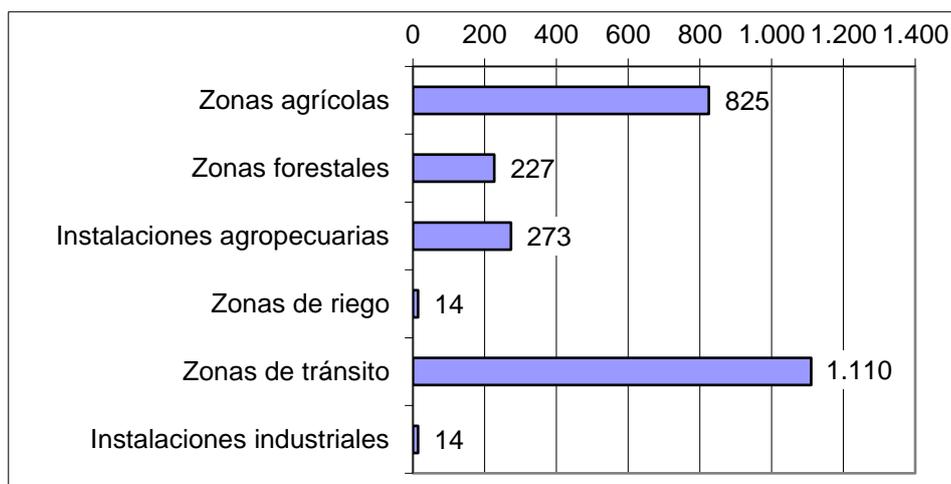


Figura 4.18. Lugar en que se produjo el accidente

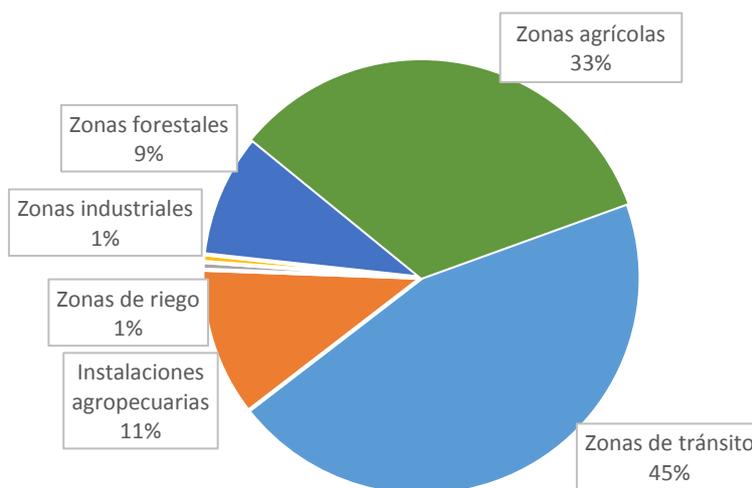


Figura 4.19. Porcentaje de accidentes según el lugar en que se produjeron

Donde más accidentes se produjeron fue en las zonas de tránsito, entendiendo como tales, las calles, los caminos y las carreteras. Dentro de estas tres, la de mayor siniestralidad es la carretera, con un 55% de la zona, y después los caminos con un 34%, quedando para las calles un 11% ya que no es habitual que los tractores circulen por las zonas urbanas. Le sigue a continuación los accidentes en zonas agrícolas, casi todos ellos dentro de las parcelas que trabajan los agricultores, quedando el resto de zonas e instalaciones a bastante distancia de estas dos.

En los huertos, incluidos en las instalaciones agropecuarias, se generan muchos accidentes en los que interviene el motocultor. Ya se ha indicado que esta actividad es la que habitualmente realizan los jubilados. En el monte (zona forestal) es donde se producen los accidentes forestales.

#### 4.1.11. Trabajo que se realizaba

Veamos a continuación el trabajo que se realizaba cuando se produjo el accidente. Prácticamente en todas las reseñas se indica el trabajo que se estaba realizando, solamente falta en el 4% de los casos. Dada su diversidad se han agrupado y los resultados se muestran en la Figura 4.20.

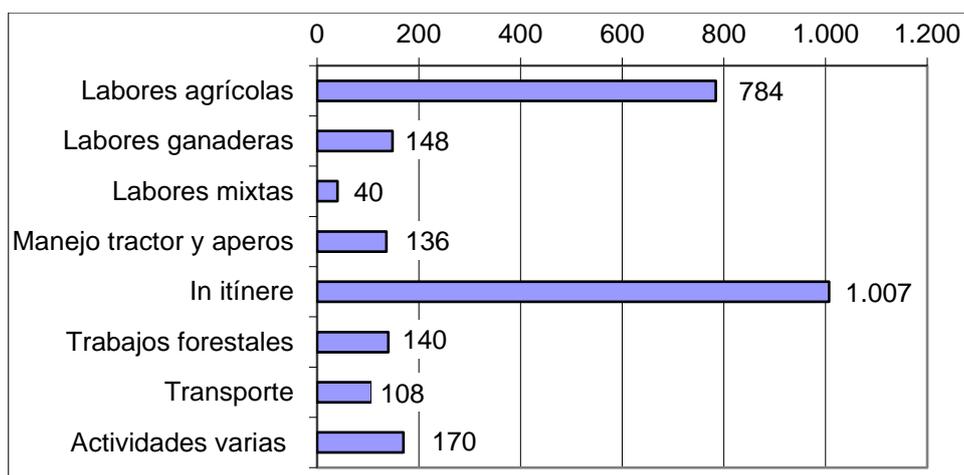


Figura 4.20. Trabajo que se realizaba

El mayor número de accidentes se produce *in itinere* lo cual concuerda con que una de las principales formas de producirse el accidente es el accidente de

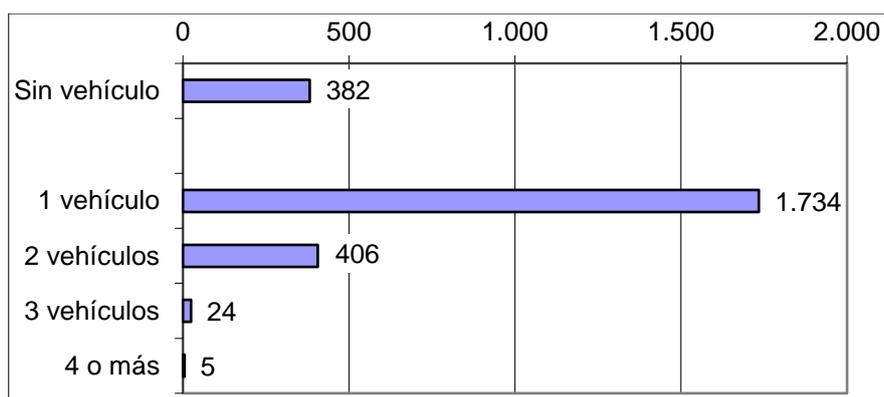
tráfico ya que los *in itinere* son los que se producen en las idas y venidas de casa al trabajo y viceversa. Dado que casi el 40% son accidentes *in itinere*, se dedica el apartado 4.2 a los accidentes de tráfico.

En segundo lugar aparecen los accidentes de labores agrícolas. Hay que indicar que, dentro de estos el número más elevado, un 70%, se produce en operaciones de laboreo del suelo. El resto de grupo tiene una repercusión bastante menor que los dos citados. Sin embargo como actividades con más siniestralidad están dentro de las labores ganaderas, el manejo del ganado; dentro del manejo de tractores y aperos, las labores de mantenimiento y reparaciones; y dentro de los trabajos forestales, la tala de árboles.

Barrasa *et al.* (2013) indican que entre los accidentes graves y mortales ocurridos en Galicia desde el 2004 al 2010 los trabajos de silvicultura, explotación forestal y servicios relacionados con las mismas representan un 16,07% del total, frente al 5,5% del presente estudio.

#### 4.1.12. Vehículos y personas implicadas en los accidentes

El número de accidentes según los vehículos implicados se muestran en la Figura 4.21.

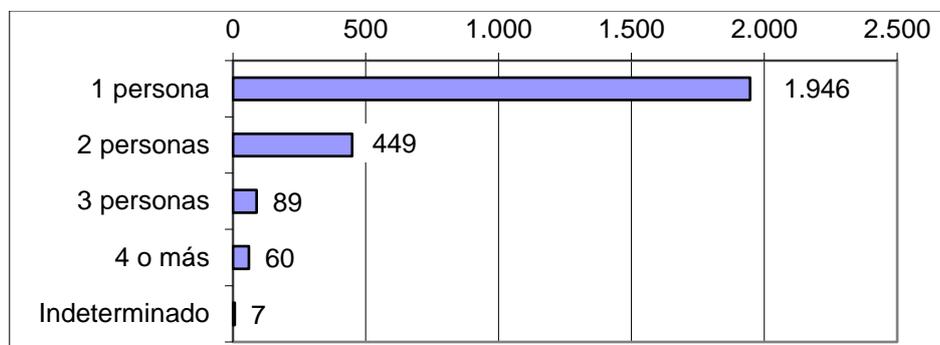


**Figura 4.21.** Accidentes según el número de vehículos implicados

Como muestra la figura, en el 15% de los accidentes recogidos no aparece implicado ningún vehículo. Del resto en el 80% solo hay un vehículo implicado, en el 19%, 2 vehículos y en el 1% restante, 3 o más vehículos. Esto quiere decir

que en este sector lo más normal es que en los accidentes solo se vea implicado un vehículo, que es habitualmente el tractor.

Por lo que respecta a las personas implicadas, los datos recogidos se muestran en la Figura 4.15.



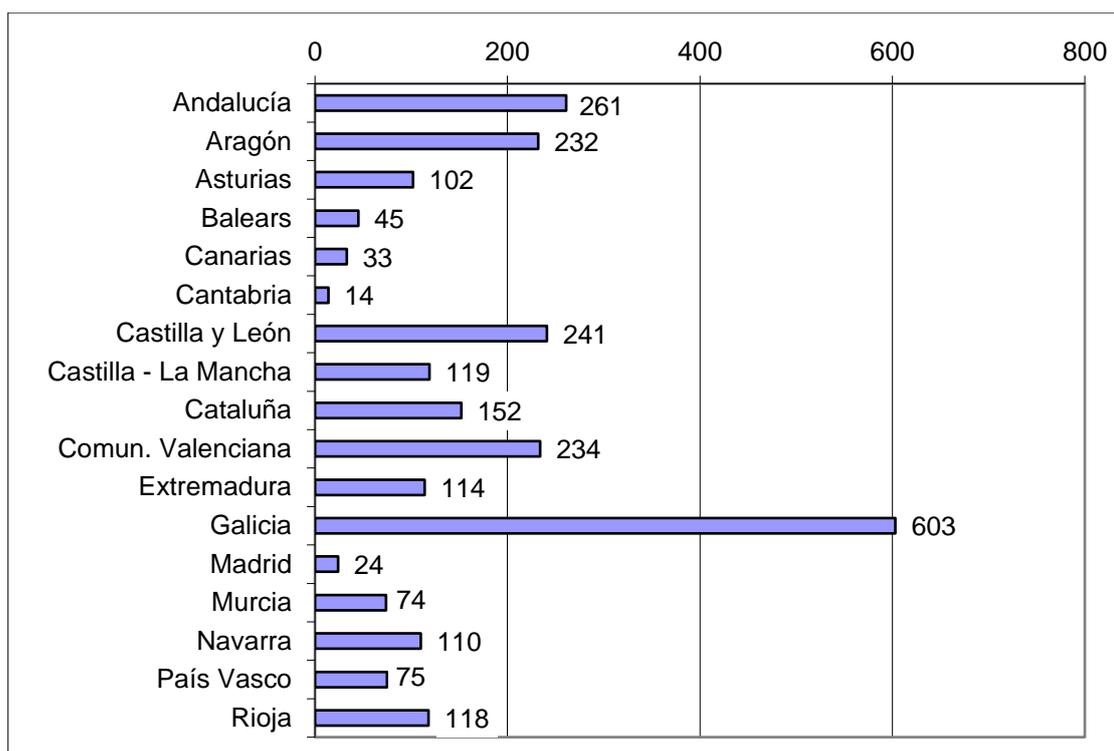
**Figura 4.22.** Accidentes según el número de personas implicadas

En el 76% de los accidentes, haya vehículo o no, solo está implicada una persona que habitualmente es el propio agricultor. En un 17,5%, hay dos personas implicadas y en el 6%, 3 o más personas. El caso de los indeterminados recoge aquellos accidentes en los que no es posible saber cuántas personas resultan implicadas, lo normal es que en estos casos se trate de accidentes de tráfico con autobuses o con trenes.

Analizando las situaciones de forma conjunta hay 1.581 accidentes en los que está implicado un solo vehículo y afecta a una sola persona. De ellos, y como formas más importantes, 719 son vuelcos, 175 atrapamientos y 159 accidentes de tráfico.

#### 4.1.13. Comunidad Autónoma en la que ocurrió el accidente

Se estudia ahora la distribución geográfica de los accidentes resultantes de las reseñas recogidas según la Comunidad Autónoma en que se produjo el mismo (Figura 4.23). No hay datos de las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla ya que ambas carecen de sector agrario.



**Figura 4.23.** Distribución de los accidentes por Comunidades Autónomas

La Comunidad Autónoma en la que más accidentes se han recogido es la de Galicia lo que, de alguna manera, concuerda con lo ya indicado en el capítulo 3 de que el periódico con más reseñas recogidas es “La Voz de Galicia”. Muy alejadas de Galicia se puede deslindar un segundo grupo de Comunidades Autónomas que superan los 200 accidentes y que son: Andalucía, Aragón, Castilla y León y Comunidad Valenciana.

Llama la atención la diferencia existente entre Cantabria y Asturias, pues aunque es cierto que ambas Comunidades son diferentes tanto en superficie cultivada como en el número de tractores y motocultores, estas diferencias, por sí solas no explican que en Cantabria sólo aparezcan 14 accidentes y mientras en Asturias hay reseñados 102, es decir siete veces más.

En cualquier caso no hay que olvidar que estos son los accidentes recogidos en los medios de comunicación en este período de 10 años, no los que realmente han ocurrido en cada territorio.

En la Figura 4.24 se muestra la distribución de los accidentes encontrados entre las diversas provincias donde se observa claramente el predominio de las

provincias gallegas sobre el resto, así como la gran diferencia existente entre Asturias y Cantabria.

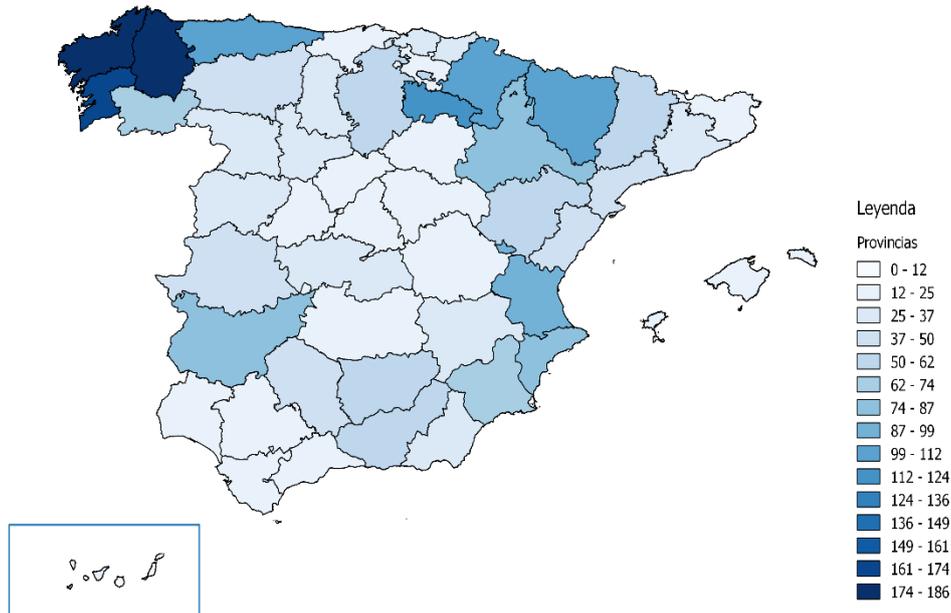


Figura 4.24. Distribución por provincias de los accidentes encontrados.

#### 4.1.14. Principales formas en que se producen los accidentes mortales

La consecuencia de muerte analizada en el apartado 4.1.2 se da en 1.474 casos. La distribución según las diferentes formas de producirse un accidente se muestra en la Figura 4.25.

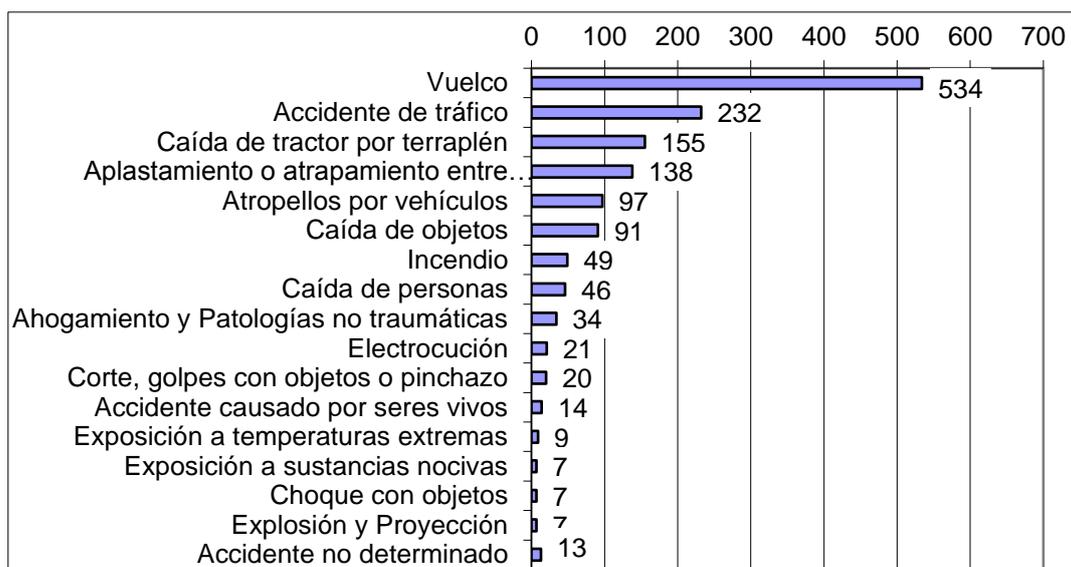


Figura 4.25. Número de muertes por formas de accidente.

Ya se indicaba en el apartado 4.1.9 que la forma que más accidentes recoge es el vuelco y la segunda el accidente de tráfico. Al analizar las muertes producidas vuelve a salir la misma clasificación: el mayor número de muertes se ha producido en los vuelcos y el segundo en los accidentes de tráfico. En los vuelcos, en 753 accidentes se producen 534 muertes, lo que da una proporción de muertes en caso de vuelco del 71%. Para los accidentes de tráfico, la situación no es tan dramática pues en los 614 casos registrados se producen 232 muertes, no llega al 38%.

Hay que tener en cuenta que en muchos de los casos de caída de tractor por terraplén, en 155 casos de los 211 contabilizados el resultado es de muerte, lo más normal a causa del vuelco final del tractor en su caída por el terraplén, barranco, ladera, lindero, etc.

En los aplastamientos o atrapamientos entre objetos se han producido 138 muertes en los 269 casos recogidos. Llama la atención los atrapamientos por la toma de fuerza del tractor que de 36 accidentes en 15 casos produce la muerte y en otros 15 herido grave. De los 65 aplastamientos reseñados en 53 también el resultado es de muerte.

En los atropellos por vehículos de 154 casos recogidos en 97 se produce la muerte, en 31 herido grave, en 3 herido leve, en 22 herido y solamente en 1 caso sale el accidentado sale ileso.

En la Tabla 4.4 se recoge la distribución por Comunidades Autónomas de las muertes en accidente.

La Comunidad que aparece con más muertes es Galicia, lo cual es lógico ya que, como ya se ha comentado, es la que presenta más reseñas informativas de accidentes. Le siguen Andalucía, con cerca de 200, y Castilla y León y la Comunidad Valenciana con casi 160 cada una. El grupo que presenta más de 100 muertes se completa con Aragón, 137, y Cataluña, 128, quedando muy cerca Castilla – La Mancha con 97.

**Tabla 4.4.-** Distribución de las muertes por Comunidades Autónomas

Comunidad Autónoma	Nº de muertes
Andalucía	196
Aragón	137
Asturias	54
Balears	29
Canarias	17
Cantabria	11
Castilla y León	158
Castilla - La Mancha	97
Cataluña	128
Comunidad Valenciana	157
Extremadura	60
Galicia	248
Madrid	14
Murcia	48
Navarra	47
País Vasco	51
Rioja	22
<b>Total</b>	<b>1.474</b>

#### 4.1.15. Relaciones de dependencia entre variables

A continuación se presentan los resultados de las relaciones de dependencia entre las variables cualitativas estudiadas ( $\chi^2$ ) de los accidentes analizados. La gravedad del accidente, el trabajo que se realizaba y el tipo de accidente (Tabla 4.5), son las variables con las que nos interesa establecer las relaciones de dependencia, ya que están relacionadas directamente con las consecuencias de los accidentes, o con las circunstancias en las que estos se producen.

Se han encontrado relaciones de dependencia entre las variables *Mes* y el *Trabajo que se realizaba* y el *Tipo de accidente*. En el primer caso es lógico ya que cada mes del año lleva asociado un tipo de trabajo, y tal y como aparece en la Figura 4.9, los meses en los que hay más accidentes son los que coinciden con mayor actividad en el campo.

**Tabla 4.5.-** Resultados de las relaciones de dependencia entre las variables relacionadas con los accidentes

p-value	Mes	Día	Hora	Género	Edad	Edad 3g	Edad 10g
Gravedad del Accidente	0,1197	0,9015	<b>0,0008313</b>	<b>3,91E-14</b>	<b>0,001638</b>	<b>3,32E-07</b>	-----
Trabajo que se realizaba	<b>0,0004824</b>	<b>0,04985</b>	<b>0,0002824</b>	<b>3,13E-13</b>	<b>1,12E-06</b>	<b>9,18E-12</b>	<b>6,71E-11</b>
Tipo de accidente	<b>0,001582</b>	0,3485	0,1706	<b>6,24E-08</b>	<b>0,006509</b>	-----	-----

La variable *Día* solo muestra relación de dependencia con el *Trabajo que se realizaba*, y sin embargo, la variable *Hora* muestra además de con el *Trabajo que se realizaba*, relación de dependencia con la *Gravedad del accidente*.

La variable *Género* muestra relación de dependencia con los tres factores analizados, lo cual puede ser debido a la desproporción del 93,5% para los hombres y el 6,5% para las mujeres.

Para la variable *Edad* se ha buscado la relación de dependencia, en primer lugar, de cada uno de los accidentados habiendo relación con los tres factores analizados. En segundo lugar, se han agrupado las edades en tres grupos. Un primer grupo para los menores de 16 años para identificar a los menores que no están en edad laboral; un segundo grupo con los mayores de 16 años y menores de 65, que recoge a la población en edad laboral; y un tercer grupo con los de 65 años y más para los jubilados. En este caso, aparece dependencia con la *Gravedad del accidente* y con el *Trabajo que se realizaba*. En tercer lugar, la edad se ha analizado según los grupos definidos en el apartado 4.1.4. En este caso solo ha aparecido dependencia con el *Trabajo que se realizaba*. De una forma u otra, los tres factores analizados muestran una relación de dependencia con la edad, siendo los mayores de 45 los que registran un mayor número de accidentes, destacando sobre todo, la franja entre 65 y 74 años, dato ya destacado en la Sección 4.1.4.

## 4.2. Resultados de los datos de la DGT

### 4.2.1. Introducción

Aunque el número de tractores que circulan por nuestras carreteras no es muy elevado en relación al total del parque de vehículos, todos los años se producen un número relevante de accidentes de tráfico en los que está implicado un tractor agrícola. Esta información se puede consultar en el Anuario Estadístico de Accidentes de la DGT del Ministerio del Interior.

Con estos datos, hemos analizado las tasas de accidentes y de víctimas; los datos de vehículos implicados; los datos correspondientes a las víctimas ocasionadas analizándolas según su gravedad, su condición y el tipo de vehículo; los datos referentes a los conductores implicados en los accidentes; y las infracciones cometidas (Arnal *et al.*, 2017).

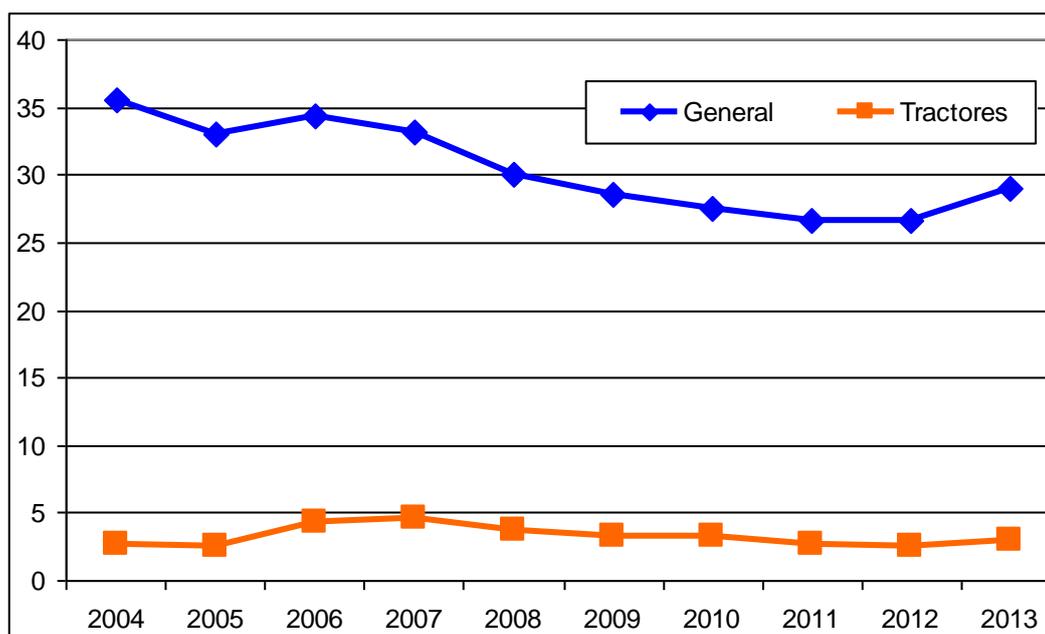
### 4.2.2. Tasas de accidentes y víctimas

Con los datos desglosados correspondientes a “Tractores agrícolas”, junto con los datos del censo de tractores en uso del Ministerio de Agricultura se han elaborado las tasas correspondientes cuyos datos de muestran en la Tabla 4.6 y, de forma gráfica, en las Figuras 4.26 y 4.27.

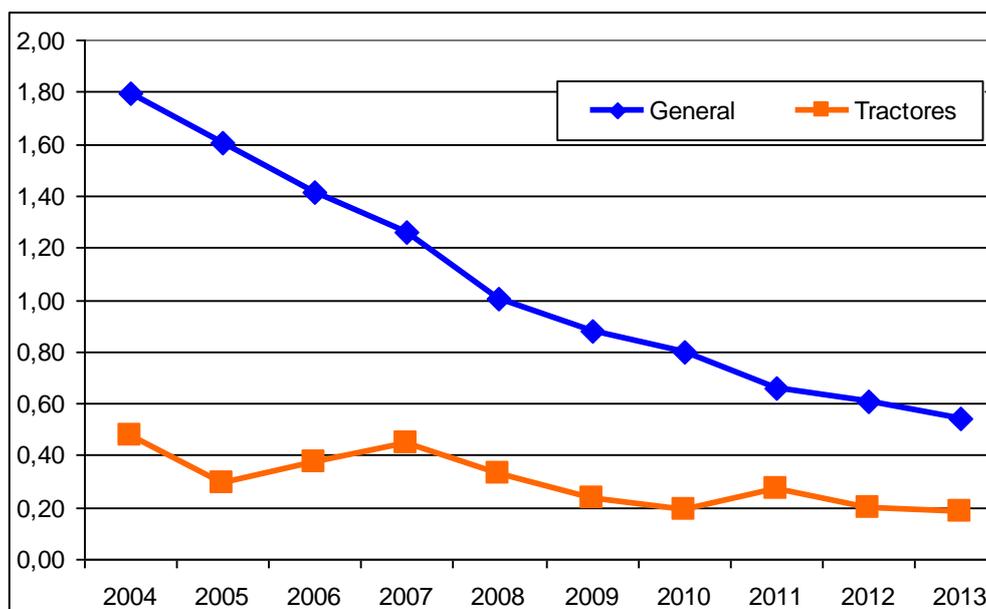
En ambos casos se observa que la tasa de los tractores agrícolas está por debajo de la tasa general. Sin embargo, en el caso de la tasa de accidentes (Figura 4.26) podemos ver que mientras la tasa general desciende en el decenio considerado de un valor aproximado de 36 al de 29, la tasa en los tractores agrícolas se mantiene o sube ligeramente. En el caso de la tasa de muertos (Figura 4.27) el descenso que se produce en los tractores es mucho menos acusado que en la tasa general y, si al principio del decenio había una diferencia de 1,30 puntos entre ambas, al final del mismo esa diferencia se ha reducido a 0,36 puntos.

**Tabla 4.6.-** Parque de vehículos y tasas de accidentes y muertos por cada 10.000 vehículos del parque

Año	Parque de vehículos en uso		Accidentes por cada 10.000 vehículos		Muertos por cada 10.000 vehículos	
	General	Tractores	General	Tractores	General	Tractores
2004	26.432.641	838.594	35,57	2,66	1,79	0,48
2005	27.657.276	856.215	32,97	2,57	1,61	0,29
2006	29.064.061	853.510	34,34	4,32	1,41	0,37
2007	30.318.457	869.331	33,15	4,64	1,26	0,45
2008	30.969.224	883.727	30,08	3,76	1,00	0,33
2009	30.855.969	895.627	28,60	3,22	0,88	0,23
2010	31.086.035	906.851	27,51	3,31	0,80	0,19
2011	31.269.081	915.315	26,55	2,61	0,66	0,27
2012	31.203.203	920.600	26,64	2,57	0,61	0,20
2013	30.916.836	923.100	28,95	3,04	0,54	0,18



**Figura 4.26.** Tasa de accidentes por 10.000 vehículos del parque



**Figura 4.27.** Tasa de muertos por 10.000 vehículos del parque

Se analizan a continuación las tasas correspondientes a las víctimas por cada 1.000 accidentes. Los valores se muestran en la Tabla 4.7 y, de forma gráfica en las Figuras 4.28, 4.29 y 4.30.

**Tabla 4.7.-** Tasas de víctimas (muertos, heridos graves y heridos leves) por cada 1.000 accidentes

Año	Muertos por cada 1.000 accidentes		Heridos graves por cada 1.000 accidentes		Heridos leves por cada 1.000 accidentes	
	General	Tractores	General	Tractores	General	Tractores
2004	50,43	179,37	231,95	278,03	1.240,07	565,02
2005	48,71	113,64	239,72	200,00	1.216,73	518,18
2006	41,12	86,72	214,25	132,79	1.223,16	265,58
2007	38,04	96,77	191,97	126,55	1.226,03	285,36
2008	33,28	87,35	176,98	129,52	1.228,61	183,73
2009	30,75	72,92	157,77	118,06	1.258,26	239,58
2010	28,98	56,67	140,29	133,33	1.267,21	300,00
2011	24,81	104,60	136,67	92,05	1.255,98	280,33
2012	22,90	75,95	125,66	109,70	1.268,68	261,60
2013	18,77	60,50	112,67	67,62	1.280,55	313,17

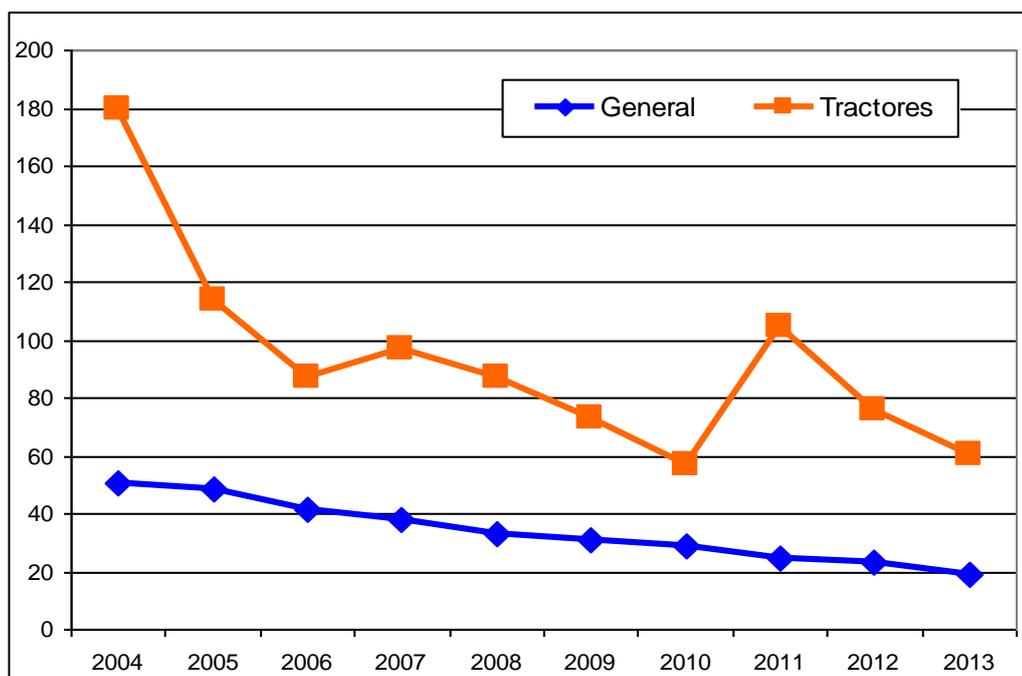


Figura 4.28. Tasa de muertos por cada 1.000 accidentes.

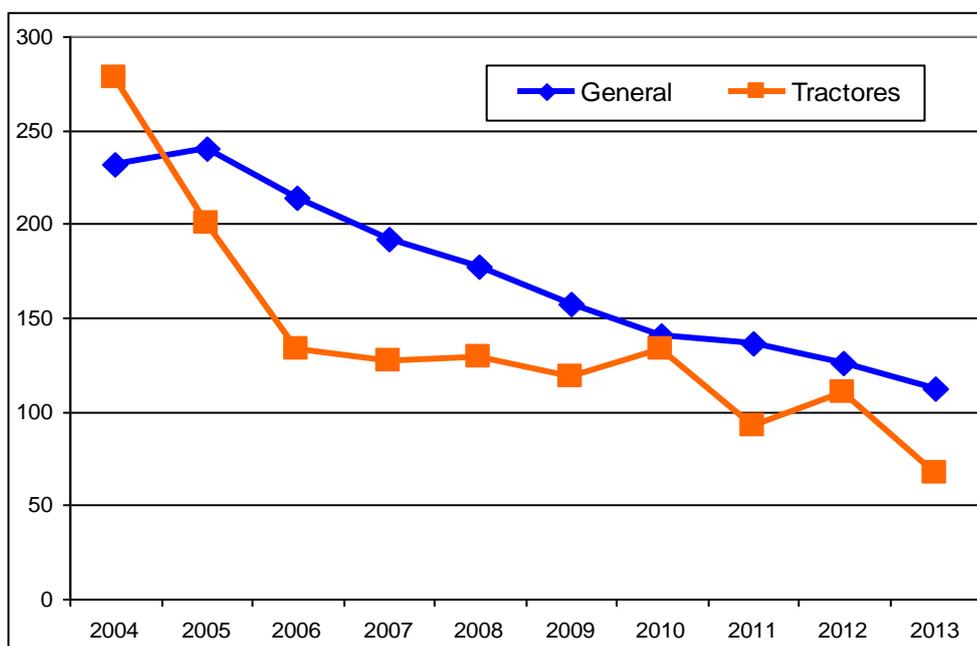
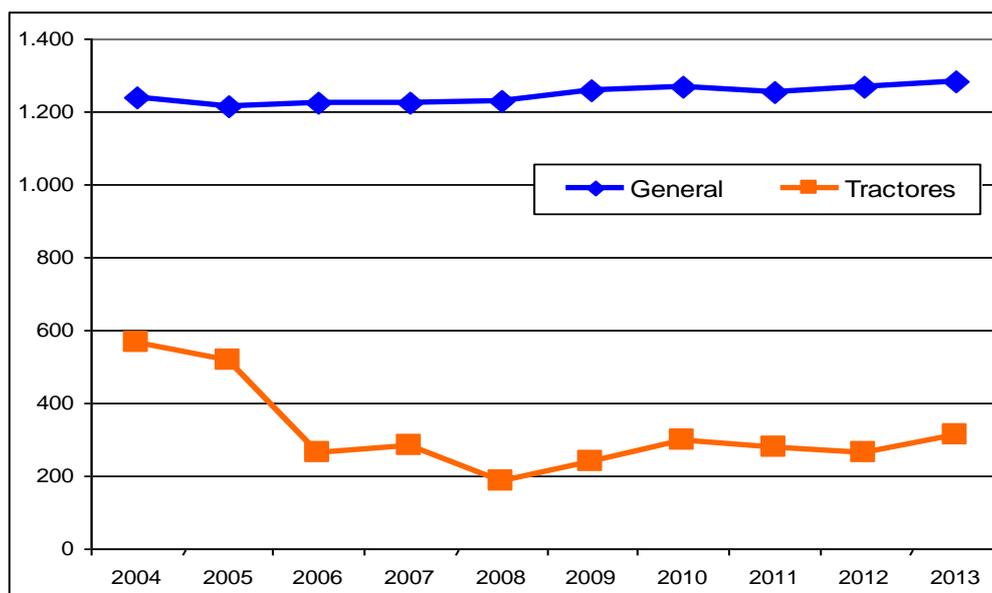


Figura 4.29. Tasa de heridos graves por cada 1.000 accidentes.



**Figura 4.30.** Tasa de heridos leves por cada 1.000 accidentes.

Es curioso observar como los valores de las tasas varían según la gravedad de las víctimas. Así, en los muertos (Figura 4.28) la tasa de tractores agrícolas está por encima de la tasa de los accidentes en general, en los heridos graves (Figura 4.29) las tasas se desarrollan de forma pareja y en los heridos leves (Figura 4.30) la tasa general está muy por encima de la de los tractores. Esto induce a pensar que la gravedad de las víctimas es mayor en los accidentes en que intervienen tractores agrícolas que en el resto de accidentes.

#### 4.2.3. Vehículos implicados

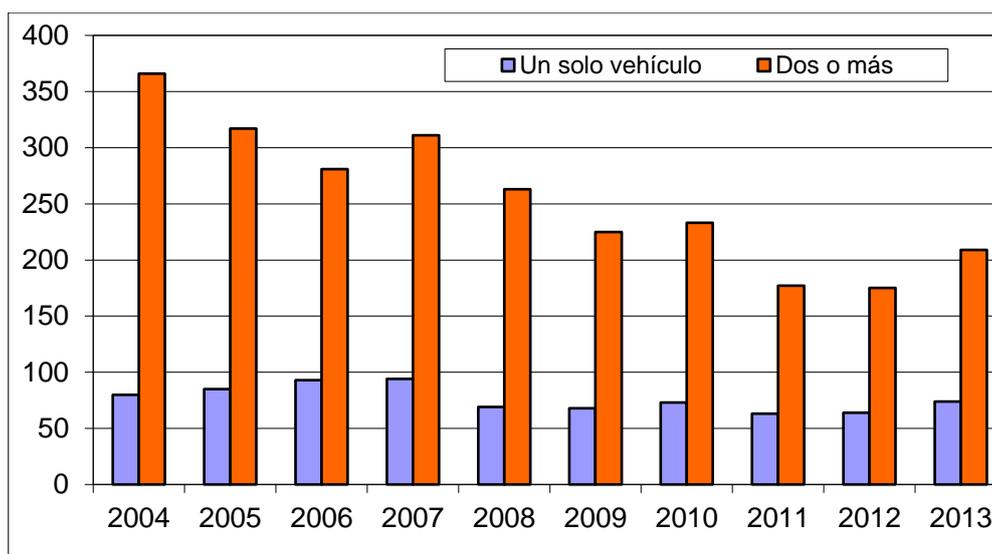
Se recoge a continuación la información sobre el número de vehículos implicados en accidentes con víctimas en los que interviene tractores agrícolas. Estos datos se muestran en la Tabla 4.8.

**Tabla 4.8.-** Vehículos implicados en los accidentes con víctimas según su número. Tractores agrícolas

Tipo de accidente	Vías interurbanas	Vías urbanas	Total
Con un solo vehículo	603	160	<b>763</b>
Con dos o más vehículos	2.322	235	<b>2.557</b>
Total vehículos implicados	2.925	395	3.320

Del total de vehículos implicados, el 88% lo han sido en vías interurbanas, y solo el 12% en vías urbanas. Por otro lado el 77% se han producido entre dos o más vehículos y un 23% con un solo vehículo. Analizando los datos de tipo de accidente según las vía en que se ha producido el accidente vemos que en las vías interurbanas el 20,6% son accidentes con un solo vehículo, mientras que en las vías urbanas este porcentaje se eleva hasta el 40,5%. Estos resultados difieren de los obtenidos por Khorashadi *et al.* (2005) quienes estudiaron accidentes de tráfico con vehículos pesados (superiores a 10.000 libras) en California, entre 1997 y 2000, reportando que tan sólo en un 5,1% de los accidentes en vías urbanas un vehículo estaba implicado. Esta diferencia puede deberse al hecho de estos autores estudiaran accidentes no sólo con tractores agrícolas si no con todo tipo de vehículos pesados.

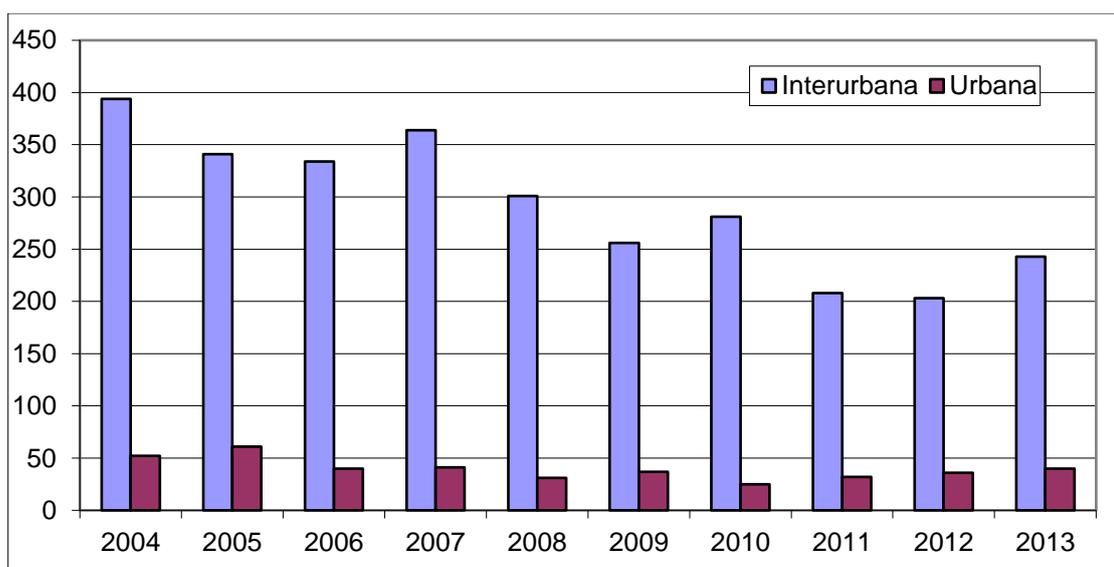
En la Figura 4.31 se muestran los datos de vehículos implicados correspondientes al tipo de accidente según su número desglosados por años.



**Figura 4.31.** Vehículos implicados en los accidentes con víctimas desglosados según su número por años.

Si bien los dos tipos de accidentes descienden según pasan los años, lo hacen mucho más aquellos en que se ven implicados dos o más vehículos, a pesar del ligero repunte habido en el año 2013. Este resultado concuerda con aquel obtenido por Khorashadi *et al.* (2005) en cuyo estudio en un 90,3% de los accidentes estaban implicados dos o más vehículos.

En la Figura 4.32 se muestra la evolución de los vehículos implicados en accidentes con tractores agrícolas según el tipo de vía en que se ha producido.



**Figura 4.32.** Vehículos implicados en los accidentes con víctimas con detalle del tipo de vía desglosados por años.

Es evidente el descenso del número de vehículos implicados en accidentes producidos en vías interurbanas que en el año 2012 representa casi la mitad que en 2004. En el caso de las vías urbanas, al ser mucho menor el número de vehículos implicados, también es menor la reducción de los mismos.

Dentro del conjunto de accidentes también se recoge la importancia de los vehículos implicados en accidentes mortales, cuyos datos se muestran en la Tabla 4.9.

**Tabla 4.9.-** Vehículos implicados en los accidentes con víctimas. Tractores agrícolas.

Vehículos implicados	Vías interurbanas	Vías urbanas	Total
<b>En el total de accidentes con víctimas</b>	2.925	395	3.320
<b>De ellos en accidentes mortales</b>	327	62	389

Del total de vehículos implicados, el 11,7% lo están en accidentes mortales, y estos representan el 11,1% en las vías interurbanas y el 15,7% en las vías urbanas.

Otro aspecto a analizar es el estado de los vehículos implicados en accidentes con víctimas ya que algunos autores afirman que la principal causa de la mayor parte de los accidentes de tráfico se debe bien al vehículo, al conductor o al estado de la carretera (Wei y Lovegrove, 2012). En lo que respecta a los tractores agrícolas en la Tabla 4.10 se muestran los defectos encontrados.

**Tabla 4.10.-** Estado de los vehículos implicados en accidentes con víctimas. Tractores agrícolas

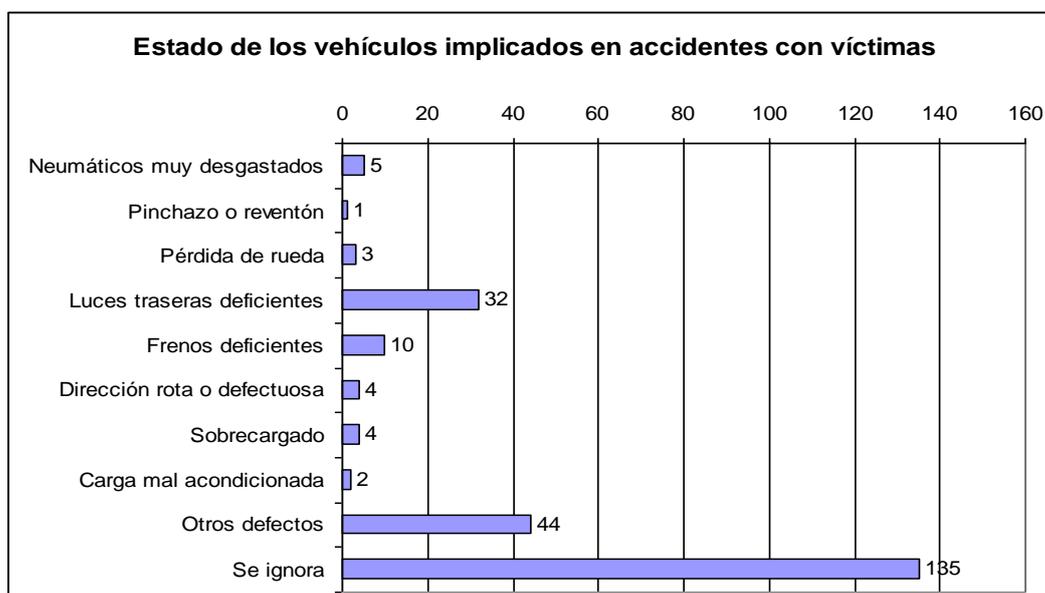
Defecto	Vías interurbanas	Vías urbanas	Total
Aparentemente ningún defecto	2.735	345	3.080
Neumáticos muy desgastados	4	1	5
Pinchazo o reventón	1	0	1
Pérdida de rueda	3	0	3
Luces traseras deficientes	30	2	32
Frenos deficientes	8	2	10
Dirección rota o defectuosa	4	0	4
Sobrecargado	2	2	4
Carga mal acondicionada	2	0	2
Otros defectos	36	8	44
Se ignora	100	35	135
<i>Total</i>	<i>2.925</i>	<i>395</i>	<i>3.320</i>

La Tabla 4.10 muestra que la gran mayoría de los vehículos implicados, un 92,8%, no presenta aparentemente ningún defecto. De los defectos señalados el más habitual es el de “Luces traseras deficientes” que, en su mayor parte, casi el 94% de las veces, influye en los accidentes en vías interurbanas. Como ejemplo de esta problemática, Cole *et al.* (2009) mientras estudiaban el estado de seguridad de los tractores agrícolas en 4 comunidades rurales del Estado de Kentucky, se encontraron con que tan sólo un 40,9% de los 149 vehículos analizados contaba con un correcto sistema de iluminación. El segundo defecto en importancia en este estudio es el de “Frenos deficientes”. Otros autores han informado de este defecto como el más presente en los accidentes de tráfico con tractores agrícolas. Así, en un estudio llevado a cabo por Jones y Stein (1989), se encontraron “Frenos deficientes” en un 56% del total de accidentes, seguido por el defecto “Dirección rota o defectuosa” encontrada en un 21% de los mismos. También “Frenos deficientes” fue responsable de un 13% de los

accidentes mortales en el Estado de Kentucky en el período 1994-2004 (Burn *et al.*, 2008).

En la práctica, todos los defectos observados en los vehículos implicados en accidentes con víctimas tienen una incidencia mayor en las vías interurbanas que en las urbanas.

En la Figura 4.33 se muestran de forma gráfica el número de defectos encontrados en los vehículos sin incorporar la primera línea de la Tabla 4.10, “Aparentemente ningún defecto”.



**Figura 4.33.** Estado de los vehículos implicados en accidentes con víctimas.

Por lo que respecta a los vehículos implicados, también se señala la antigüedad de los mismos, aunque en este caso no hay datos desglosados para los tractores agrícolas sino que estos se agrupan dentro de un epígrafe denominado “Maquinaria obras y agrícola y tractores agrícolas”. Los datos se recogen en la Tabla 4.11.

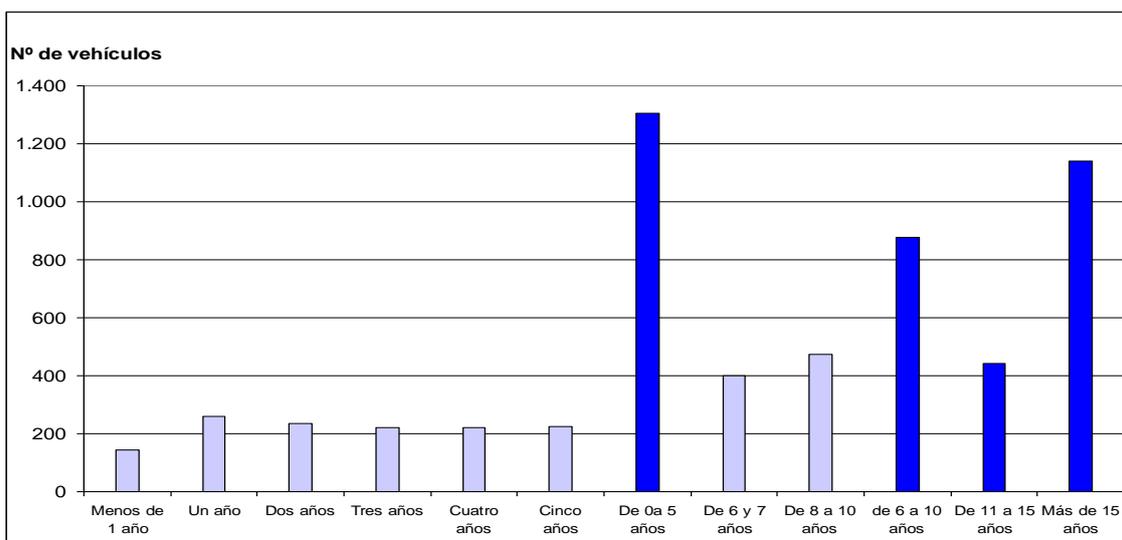
**Tabla 4.11.** Antigüedad de los vehículos de motor implicados en accidentes con víctimas. Maquinaria obra y agrícolas y Tractores Agrícolas

Antigüedad	Vías interurbanas	Vías urbanas	Total
Menos de un año	97	48	145
Un año	187	71	258
Dos años	164	71	235
Tres años	166	55	221
Cuatro años	170	52	222
Cinco años	175	51	226
<b>De 0 a 5 años</b>	<b>959</b>	<b>348</b>	<b>1.307</b>
De 6 a 7 años	309	92	401
De 8 a 10 años	375	100	475
<b>De 6 a 10 años</b>	<b>684</b>	<b>192</b>	<b>876</b>
<b>De 11 a 15 años</b>	<b>372</b>	<b>71</b>	<b>443</b>
<b>Más de 15 años</b>	<b>1.015</b>	<b>125</b>	<b>1.140</b>
<b>Sin especificar</b>	<b>727</b>	<b>326</b>	<b>1.053</b>
<b>Total</b>	<b>3.757</b>	<b>1.062</b>	<b>4.819</b>

A la hora de comparar los datos hay que tener en cuenta que estos no son homogéneos ya que en la primera línea se recoge menos de un año de vehículos, en las cinco líneas siguientes se recoge un año en cada una de ellas, en la siguiente dos años (6 y 7), en la siguiente tres años (8, 9 y 10) y en la siguiente cinco. Por ello los hemos agrupado en periodos de cinco años. En cualquier caso casi la cuarta parte de los vehículos implicados, el 23,7%, supera los 15 años de antigüedad y, al ser un valor acumulado, representa el grupo mayor de todos los considerados. Resulta sorprendente que aproximadamente otro cuarto del total (27,1%, 1.307) esté representado por vehículos menores o iguales a 5 años. Lehtola *et al.* (1994) analizaron la edad de los tractores involucrados en accidentes de tráfico en el Estado de Iowa, entre 1988 y 1992, concluyendo que un 67% de los vehículos tenía más de 10 años, un 4% era menor de 10 años y la edad del resto era desconocida. En nuestro estudio, por el contrario, un 32,8% de los tractores involucrados en accidentes es mayor de 10 años, un 5,3% menor y la edad del resto se desconoce. Sin embargo, hay

que tener en cuenta que en este estudio se han analizado los accidentes de tráfico con tractores mientras que Lehtola *et al.* (1994) se centraron en analizar vuelcos, responsables por un 56% del total de accidentes mortales en el sector agrario en el Estado de Iowa durante el periodo analizado. Cole *et al.* (2009) estudiaron la edad de los tractores involucrados en vuelcos en el Estado de Kentucky reportando más de un 90% de vehículos mayores de 16 años. Estos resultados concuerdan con aquellos obtenidos por Ribera y Olmeda (2007) quienes también concluyeron que la edad media de los tractores en España era 16 años y más de un 30% superaban los 20 años. Estos mismos autores manifestaron que la vida de los tractores en España era casi el doble que en otros países europeos como Italia. En Finlandia, la edad media de los tractores involucrados en accidentes de tráfico también fue sustancialmente inferior a la de España, con un valor de 9,4 años en el periodo 1983-1993, de acuerdo a Suutarinen (1997).

También hay que destacar que dentro de este grupo de más de 15 años, en las vías interurbanas aparece el 89% de los vehículos implicados mientras en las vías urbanas se queda en el 11%. En la Figura 4.34 se muestran los datos de antigüedad sin la última línea de la Tabla 4.11 “Sin especificar”. Se destacan las columnas correspondientes a las agrupaciones de datos cada 5 años y la última acumulativa.



**Figura 4.34.** Antigüedad de los vehículos de motor implicados en accidentes con víctimas. Maquinaria obra y agrícolas y Tractores Agrícolas

En el año 2006 la Dirección General de Agricultura del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) publicó el documento *Análisis del parque nacional de tractores agrícolas. 2005-2006*. En él se analiza la antigüedad de los tractores censados. Comparando estos datos con los de accidentes se obtienen los resultados mostrados en la Tabla 4.12.

**Tabla 4.12.-** Comparación entre la edad de los tractores agrícolas censados y los accidentes en que estos se ven implicados

Edad	% sobre el parque	% sobre accidentes
< de 5 años	15	27
De 6 a 10 años	18	18
De 11 a 15 años	12	9
> de 16 años	55	24

Podemos observar en la Tabla 4.12 que los tractores de menos de 5 años son el 15% del parque y se ven implicados en el 27% de los accidentes. Respecto a los tractores de más de 16 años, estos representan el 55% del parque y se ven implicados solo en el 24% de los accidentes. Esto podría estar relacionado con el uso del tractor: los más nuevos se suelen utilizar en labores de transporte y los más antiguos en labores estacionarias dentro de las explotaciones. En los estratos intermedios de edad, los datos del parque y de accidentes van bastante parejos.

#### 4.2.4. Víctimas de los accidentes de tráfico con tractores agrícolas

A continuación vamos a analizar los datos de las víctimas producidas en los accidentes de tráfico en los que han intervenido tractores agrícolas según su gravedad (muertos, heridos graves y heridos leves) y su condición (conductores o pasajeros). Al igual que en los casos anteriores se facilitan los datos de las vías interurbanas y de las vías urbanas. Estos datos se reflejan en la Tabla 4.13.

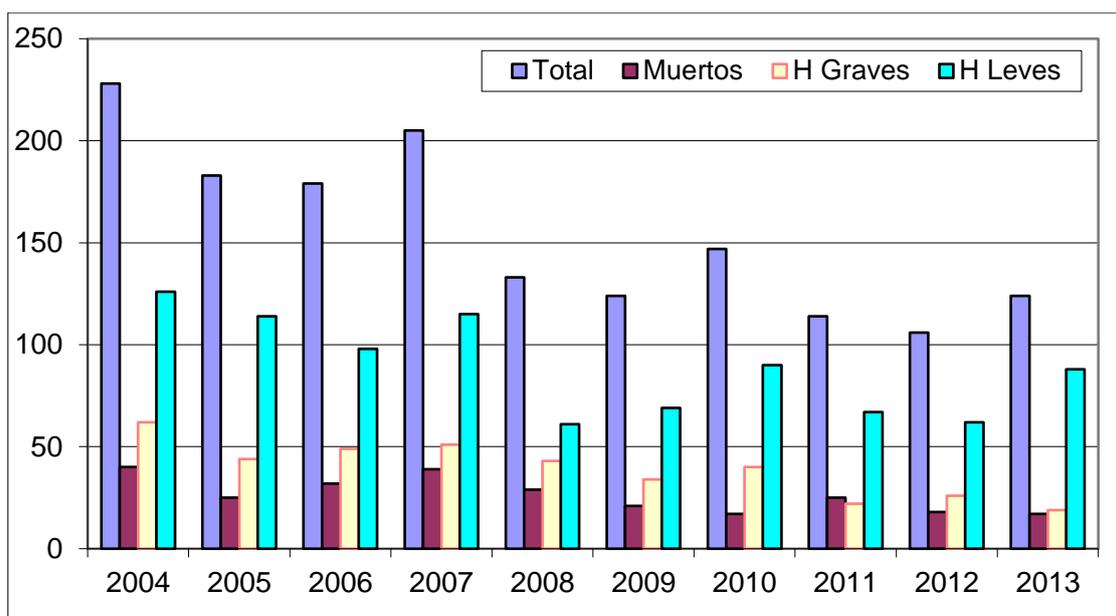
A partir del análisis del decenio, se observa que un 17% (263) del total de accidentes resultó mortal, un 25,3% (390) resultó en víctimas gravemente heridas y el 57,7% (890) restante en víctimas levemente heridas. Comparando

estos resultados con los reportados por Jaarsma y De Vries (2014), se observa que la proporción de muertes en los Países Bajos, de 1987 a 2010, fue significativamente menor que la de España (6,1% frente a 17%), mientras que la proporción de heridos leves fue similar (55,9% frente a 57,7%). En Austria, se registró una proporción de accidentes mortales similar a la de los Países Bajos de 2008 a 2010, donde de un total de 588 accidentes con tractores involucrados, el 6,46% resultó mortal (Mayrhofer *et al.*, 2013).

**Tabla 4.13.-** Víctimas de los accidentes según su gravedad y su condición. Tractores agrícolas

	Condición	Vías interurbanas	Vías urbanas	Total
<b>Muertos</b>	Conductores	206	36	242
	Pasajeros	19	2	21
	Total muertos	225	38	263
<b>Heridos graves</b>	Conductores	280	33	313
	Pasajeros	60	17	77
	Total heridos graves	340	50	390
<b>Heridos leves</b>	Conductores	651	69	720
	Pasajeros	102	68	170
	Total heridos leves	753	137	890
<b>Total víctimas</b>		<b>1.318</b>	<b>225</b>	<b>1.543</b>

La mayor parte de las víctimas se producen en los accidentes ocurridos en vías interurbanas (85,4%). También se observa que la mayoría de las víctimas son los conductores de los vehículos (82,6%). En la Figura 4.35 se reflejan los resultados año por año.

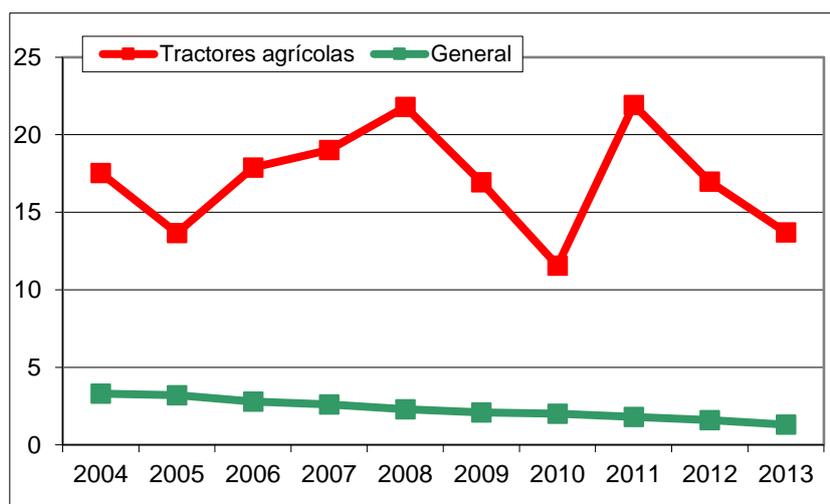


**Figura 4.35.** Número de víctimas en accidentes de tráfico de tractores agrícolas.

Por otro lado, en los Anuarios se define la letalidad como la razón entre el número de fallecidos y el número de víctimas y se establece el llamado “Índice de letalidad” aplicando la fórmula  $((\text{Número de fallecidos} / \text{Número de víctimas}) \times 100)$ . En el caso de los tractores agrícolas, este índice es muy elevado y, además, mientras en el total general de accidentes ha descendido del 3,31% en 2004 hasta el 1,33% en 2013, aquí, como media del decenio aparece un 17%. En la Figura 4.36 puede verse la evolución de este índice en los accidentes con tractores agrícolas y en el total general de accidentes con víctimas. Las elevadas diferencias entre los índices de letalidad de los accidentes en general comparados con los accidentes con tractores sugieren que un choque contra estos últimos tiene en general consecuencias mucho más severas. Esta afirmación concuerda con los resultados obtenidos por Cole *et al.* (2009) quienes indicaron que un accidente con un vehículo agrícola tiene el quíntuple de posibilidades de resultar mortal que un accidente con un vehículo no agrícola.

Jaarsma y De Vries (2014) indicaron un índice de letalidad de 7,6 en Los Países Bajos, entre 2006 y 2010, menor de la mitad del valor en España (17%) durante el mismo periodo (Figura 4.36). Sin embargo, cabe destacar que estos autores analizaron el número de accidentes no sólo con tractores sino con todo tipo de vehículos agrícolas involucrados incluyendo cosechadoras y

sembradoras, lo que pudo dar lugar al bajo índice obtenido comparado con el de nuestro trabajo. A este respecto, en un estudio realizado por Akdur *et al.* (2010), en Turquía, quedó de manifiesto que el tractor era el vehículo agrícola más comúnmente responsable de lesiones (46%) mientras que cosechadoras y sembradoras representaban un 8,1% y 5,4%, respectivamente. Mayrhofer *et al.* (2013) también señalaron al tractor como responsable de la mayoría de lesiones y fatalidades en los accidentes agrícolas en Austria.



**Figura 4.36.** Índice de letalidad en accidentes con tractores agrícolas y en el total

Los datos de las víctimas según su gravedad y su condición los vamos a analizar diferenciando si el tractor circulaba sin remolque o con remolque. Los datos se muestran en la Tabla 4.14.

**Tabla 4.14.-** Víctimas de los accidentes según gravedad, condición y tipo de vehículo. Tractores agrícolas.

Gravedad	Vías	Condición	Tractor SIN remolque	Tractor CON remolque	Total
<b>Muertos</b>	Interurbanas	Conductores	136	70	206
		Pasajeros	6	13	19
	Urbanas	Conductores	29	7	36
		Pasajeros	0	2	2
<b>Heridos graves</b>	Interurbanas	Conductores	151	129	280
		Pasajeros	17	43	60
	Urbanas	Conductores	23	10	33
		Pasajeros	3	14	17
<b>Heridos leves</b>	Interurbanas	Conductores	414	237	651
		Pasajeros	22	80	102
	Urbanas	Conductores	43	26	69
		Pasajeros	8	60	68
<b>Total víctimas</b>			<b>852</b>	<b>691</b>	<b>1.543</b>

El número de víctimas de los tractores con remolque casi iguala al de los tractores sin remolque. Sin embargo, la muerte de los conductores se produce mayoritariamente en los accidentes en los que intervienen tractores sin remolque y, en esos casos, hay muy pocos pasajeros estando estos en gran parte en los tractores con remolque. Habría que recordar aquí los actos festivos, lúdicos o religiosos, en los que el remolque del tractor se utiliza indebidamente como transporte colectivo.

Resulta sorprendente que la proporción de víctimas de accidentes con tractores sin remolque en España, durante el periodo estudiado, fue elevado comparado con las víctimas de accidentes con la combinación tractor-remolque (55,22% frente a 44,78%), ya que Khorashadi *et al.* (2005) manifestaron que la combinación de camión pesado con remolque eran más susceptibles de sufrir accidentes que los vehículos sin remolque. También, Arana *et al.* (2010) identificaron el uso del remolque como un factor de riesgo en los accidentes fatales en el sector agrario en España, entre 2004 y 2008. Además, en un estudio realizado por McKnight y Bahout (2009), en el 69% de los vuelcos analizados

estaba involucrado un tractor con remolque. Se puede observar en la Tabla 4.15 como el número de conductores de tractores sin remolque muertos en accidentes es mayor que el de tractor con remolque. Esto podría deberse al hecho de en ocasiones el remolque evita que el techo de la cabina del tractor entre en contacto con el suelo en situaciones de vuelco que de otra manera podrían resultar mortales para el conductor (Jarén *et al.*, 2009b).

Además, también podemos analizar el número de ocupantes que había en los vehículos implicados en el momento del siniestro. Los resultados se muestran en la Tabla 4.15.

**Tabla 4.15.-** Número de ocupantes de los vehículos implicados en accidentes

	Vías	Ocupantes
Tractor <b>SIN</b> remolque	Interurbanas	1.666
	Urbanas	273
Tractor <b>CON</b> remolque	Interurbanas	1.439
	Urbanas	204
Total		3.582

El número de ocupantes casi es la mitad para caso de tractor con remolque y, aunque parezca mentira, es ligeramente superior cuando el tractor no lleva remolque. En la tabla destaca que la mayoría de los ocupantes aparecen en los accidentes de las vías interurbanas (86,7%) y muy pocos en las urbanas (13,3%).

#### 4.2.5. Conductores implicados en accidentes con víctimas en los que intervienen los tractores agrícolas

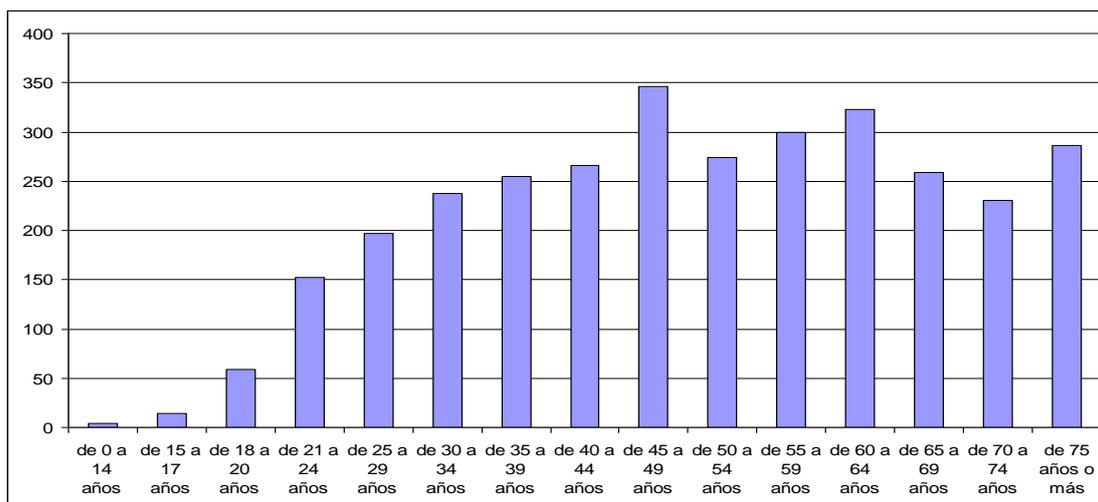
En lo que respecta al sexo de los conductores implicados, en el total de conductores, sin tener en cuenta los de sexo “Desconocido”, las mujeres representan tan solo el 1,8%. Los resultados se muestran en la Tabla 4.16. Este resultado concuerda con los reportados por Goodman *et al.* (1985) quienes afirmaron que la proporción de muertes masculinas en accidentes relacionados con tractor fue del 98%. Sin embargo, cabe señalar que en nuestro estudio no sólo se analizaron las muertes, sino también los tres tipos de lesiones. Otros

autores también han señalado que la mayoría de las víctimas en accidentes con tractores son en general hombres. Así, en un estudio realizado por Chen y Chen (2011), utilizando datos de accidentes de 10 años (1991-2000) en el Estado de Illinois, las mujeres representaron tan sólo el 3,41% del total de víctimas de accidentes con camiones. También, Akdur *et al.* (2010) informaron que en el 91,9% del total de accidentes con máquinas agrícolas, los conductores eran varones, en el período comprendido entre enero de 2006 y noviembre de 2007, en Turquía. Del mismo modo, en Austria, entre 2008 y el 2010, el 89,8% de las víctimas de accidentes con tractores fueron varones (Mayrhofer *et al.*, 2013).

**Tabla 4.16.-** Conductores implicados en accidentes con víctimas clasificados por edad y sexo.

Edad / Sexo	Varón	Mujer	Desconocido	Total
De 0 a 14 años	4	0	0	4
De 15 a 17 años	14	0	0	14
De 18 a 20 años	58	1	0	59
De 21 a 24 años	145	7	0	152
De 25 a 29 años	187	10	0	197
De 30 a 34 años	233	4	1	238
De 35 a 39 años	247	7	1	255
De 40 a 44 años	262	4	0	266
De 45 a 49 años	337	9	0	346
De 50 a 54 años	271	3	0	274
De 55 a 59 años	294	6	0	300
De 60 a 64 años	322	1	0	323
De 65 a 69 años	254	4	1	259
De 70 a 74 años	229	1	0	230
De 75 años o más	283	2	1	286
No especificada	63	1	15	79
Total	3.203	60	19	3.282

En cuanto a la edad, en la Figura 4.37 se muestran los datos de las edades de los conductores implicados en los accidentes con víctimas.



**Figura 4.37.** Conductores implicados en accidentes con víctimas agrupados según su edad.

El grupo más numeroso es el que agrupa a los conductores de 45 a 49 años. Viendo los datos se puede apreciar que al aumentar la edad aumenta el número de conductores implicados, y llegada la edad de la jubilación, 65 años, el número de conductores con accidentes desciende pero no de forma drástica como cabría esperar. El ligero repunte que aparece para los mayores de 75 años se debe a que este grupo acumula los datos del resto de edades. En cualquier caso, la proporción de defunciones por encima de la edad de jubilación representa el 23% del total, resulta que no concuerda con el obtenido por Arana *et al.* (2010) que al comparar los datos oficiales y reales, encontraron que un 44% de las muertes fueron por encima de los 65 años. Por este motivo, se plantea la hipótesis de que las tasas podrían ser más altas en nuestro estudio, ya que sólo se tomaron en cuenta los datos oficiales en los que la mayoría de los conductores por encima de la edad de jubilación no se registran.

También, Arana *et al.* (2010) identificaron la edad como riesgo de muerte en accidentes agrícolas, ya que cuanto mayor es el conductor, mayor es el riesgo de morir. Según Osler *et al.* (1988) en comparación con personas más jóvenes sufriendo la misma lesión, los conductores mayores son más propensos a morir. En los datos oficiales recogidos en este estudio, casi el 72% de todas las víctimas eran mayores de 40 años, resultado que concuerda con los obtenidos por Mayrhofer *et al.* (2013) y Thelin (2002), quienes manifestaron que el 67% y el

66% de las víctimas tenían más de 40 años en Austria y Suecia, respectivamente. En Turquía, por el contrario, el 60% de las víctimas mortales tenían menos de 40 años (Dogan *et al.*, 2010).

#### 4.2.6. Infracciones de los conductores implicados en accidentes con víctimas en los que intervienen los tractores agrícolas

A la hora de analizar las infracciones cometidas por los conductores, se separan estas en dos apartados: uno con las referidas a la velocidad y otro para las restantes infracciones (Tablas 4.16, 4.17 y Figura 4.38).

En el caso de infracciones sobre velocidad, los datos se recogen en la Tabla 4.16.

**Tabla 4.16.-** Infracciones de los conductores implicados en accidentes con víctimas sobre velocidad en que intervienen tractores agrícolas.

Infracción	Vías interurbanas	Vías urbanas	Total
Velocidad inadecuada para las condiciones existentes	79	21	100
Sobrepasar la velocidad establecida	4	0	4
Marcha lenta entorpeciendo la circulación	15	3	18
Se ignora	293	105	398
Ninguna	2.507	255	2.762
<b>Total</b>	<b>2.898</b>	<b>384</b>	<b>3.282</b>

El mayor porcentaje corresponde a los conductores que no han cometido ninguna infracción sobre velocidad que representan el 84% del total. De las infracciones conocidas la mayor incidencia es la de velocidad inadecuada, siendo testimonial, 0,12%, el sobrepasar la velocidad establecida. Chen y Chen (2011) también reportaron esta infracción como responsable del 1,45% de los accidentes en el estado de Illinois, mientras que "superar la velocidad segura para las condiciones" representó un 1,44%.

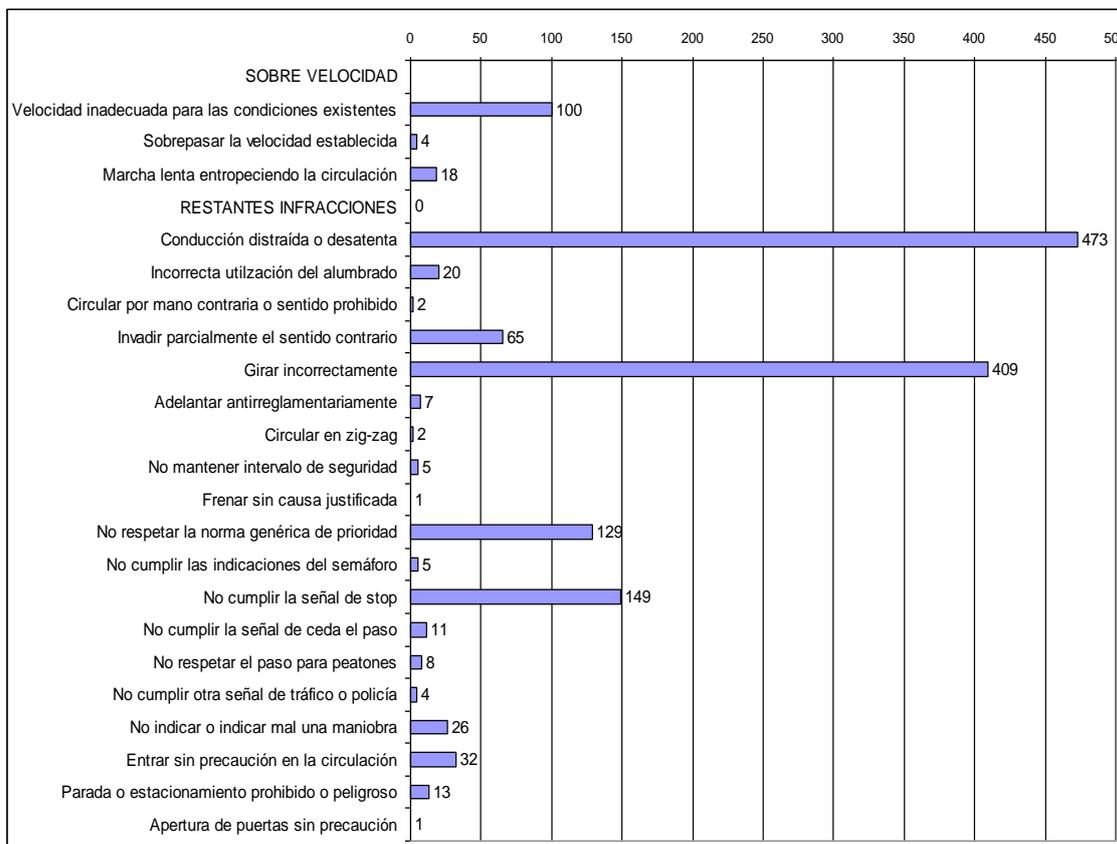
Sin embargo tiene mayor trascendencia la marcha lenta, característica inherente a los tractores agrícolas que, por ley, tiene su velocidad limitada en la mayoría de los casos a 40 km/h o a 25 si llevan un remolque o una máquina remolcada. La mayoría de las infracciones sobre velocidad (88,3%) se han cometido en las vías interurbanas.

El resto de infracciones cometidas se recogen en la Tabla 4.17.

**Tabla 4.17.-** Restantes infracciones cometidas por los conductores implicados en accidentes con víctimas en que intervienen tractores agrícolas.

Infracción	Vías interurbanas	Vías urbanas	Total
<b>Conducción distraída o desatenta</b>	<b>397</b>	<b>76</b>	<b>473</b>
Incorrecta utilización del alumbrado	20	0	20
Circular por mano contraria o sentido prohibido	1	1	2
Invadir parcialmente el sentido contrario	60	5	65
<b>Girar incorrectamente</b>	<b>392</b>	<b>17</b>	<b>409</b>
Adelantar antirreglamentariamente	5	2	7
Circular en zig-zag	2	0	2
No mantener intervalo de seguridad	3	2	5
Frenar sin causa justificada	1	0	1
<b>No respetar la norma genérica de prioridad</b>	<b>116</b>	<b>13</b>	<b>129</b>
No cumplir las indicaciones del semáforo	0	5	5
<b>No cumplir la señal de stop</b>	<b>141</b>	<b>8</b>	<b>149</b>
No cumplir la señal de ceda el paso	7	4	11
No respetar el paso para peatones	1	7	8
No cumplir otra señal de tráfico o policía	3	1	4
No indicar o indicar mal una maniobra	25	1	26
Entrar sin precaución en la circulación	26	6	32
Parada o estacionamiento prohibido o	11	2	13
Apertura de puertas sin precaución	0	1	1
Otra infracción	332	71	403
Ninguna infracción	1.355	162	1.517
<b>Total</b>	<b>2.898</b>	<b>384</b>	<b>3.282</b>

Los datos de infracciones cometidas se reflejan en la Figura 4.38 no figurando en ella los datos de la última línea de la Tabla 4.17 “Ninguna infracción”.



**Figura 4.38.** Infracciones de los conductores implicados en accidentes con víctimas en que intervienen tractores agrícolas.

Con respecto al resto de infracciones cometidas, casi la mitad de los conductores, el 46%, no cometieron ninguna infracción. De las infracciones cometidas, la más importante es la “*Conducción distraída o desatenta*” con un 26,8%, seguida de “*Girar incorrectamente*” con un 23,2%. Estas dos infracciones suponen en conjunto el 50% del total. Las dos infracciones que les siguen en importancia son “*No cumplir la señal de stop*”, con el 8,4%, y “*No respetar la norma genérica de prioridad*” con el 7,3%. “Circular por mano contraria o sentido prohibido” representa un 0,06% del total de infracciones cometidas por los conductores. Chen y Chen (2011) también indicaron esta infracción como responsable de un 0,7% de los accidentes e “Inapropiado uso del carril” de un

2,63% mientras que en nuestro estudio “Invadir parcialmente el sentido contrario” representa un 1,98% del total de infracciones.

Además de las que aparecen en la Figura 4.38, se recoge un apartado de “Otras infracciones” en el que se encuentra el 12,3% de los casos.

#### **4.2.7. Comparación con los datos de las informaciones recogidas**

En este trabajo se analizan 1.543 accidentes de tráfico en los que han intervenido tractores agrícolas. Está claro que no todos los accidentes de tráfico se publican en la prensa, ya que en esos mismos años en internet se han recogido 614, a los que aunque sumemos los 154 atropellos nos da un total de 768, muy lejos de la cifra dada por la DGT. El número de vehículos que intervienen también es muy distinto, 3.709 y 1.079 respectivamente, menos de la tercera parte. A diferencia de los datos oficiales que indican un total de 3.105 ocupantes, en nuestro estudio encontramos 1.253, no llega a la mitad. Sin embargo, el número de muertes es muy similar, 263 en la DGT y 232 en este estudio, algo parecido el número de heridos graves, 390 y 192 respectivamente, y distinto el número de heridos leves, 890 y 183 que aunque le sumemos el número de heridos sin calificar queda en 410. Esto nos lleva a pensar que en los medios de comunicación interesa más la noticia cuanto más graves son sus consecuencias y la gran mayoría de los accidentes leves no se publican.

### **4.3. Datos oficiales de siniestralidad en el Sector Agrario**

Como ya se ha comentado el MEYSS publica en su página web una información titulada “Estadística de accidentes de trabajo” en la que, año por año, proporciona información sobre los accidentes de trabajo que han sido notificados a los registros correspondientes. De los datos publicados la información que se muestra a continuación se refiere a todos los accidentes con baja, sin distinguir entre los ocurridos en jornada laboral y los ocurridos *in itinere*.

En la Tabla 4.18 se recogen los accidentes con baja que se producen en la Rama de Agricultura, ganadería, caza y silvicultura, desde 2004 hasta 2008, y

en las Divisiones de Agricultura, ganadería caza y servicios relacionados con las mismas, junto con la División 02 de Silvicultura y explotación forestal.

**Tabla 4.18.-** Accidentes de trabajo con baja producidos en el sector agrario.

Año	Leves	Graves	Mortales	Total
2004	31.655	791	71	32.517
2005	31.576	660	70	32.306
2006	31.336	621	61	32.018
2007	32.157	513	78	32.748
2008	30.676	555	66	31.297
2009	24.281	439	46	24.766
2010	24.172	429	39	24.640
2011	24.926	423	45	25.394
2012	22.305	370	51	22.726
2013	24.548	385	39	24.972
<b>Total</b>	<b>277.632</b>	<b>5.186</b>	<b>566</b>	<b>283.384</b>

Como puede verse en la última línea de la tabla, la gran mayoría de los accidentes, el 98% son de carácter leve, el 1,8% son accidentes graves y un 0,2% son mortales con un total nacional de 566 casos.

En la Tabla 4.19 se desglosan estos datos por Comunidades Autónomas. Donde se observa que del total de accidentes la Comunidad más destacada es Andalucía seguida por la Comunidad Valenciana y por Murcia. Estos datos no coinciden con los indicados en el apartado 4.1.13 en el que la Comunidad con más reseñas informativas sobre accidentes es Galicia, a mucha distancia de un grupo son un número muy similar compuesto por Andalucía, Aragón, Castilla y León y Comunidad Valenciana.

En cuanto a accidentes mortales, Andalucía sigue siendo la primera, pero detrás aparece Castilla-La Mancha, Castilla y León y Extremadura. En el apartado 4.1.14 se muestra que la Comunidad con más muertes en las reseñas recogidas es Galicia seguida de Andalucía, Castilla y León y la Comunidad Valenciana, no figurando Castilla – La Mancha y Extremadura en puestos destacados.

**Tabla 4.19.-** Distribución de los accidentes de trabajo por Comunidades Autónomas en el decenio 2004-2013.

Comunidad	Leves	Graves	Mortales	Total
Andalucía	91.228	1.532	136	92.896
Aragón	7.471	129	37	7.637
Asturias	3.952	137	13	4.102
Baleares	3.095	43	3	3.141
Canarias	10.462	94	9	10.565
Cantabria	2.363	172	5	2.540
Castilla-La Mancha	18.770	318	66	19.154
Castilla y León	17.076	697	60	17.833
Cataluña	17.828	316	31	18.175
Comunidad	33.872	243	37	34.152
Extremadura	17.282	372	51	17.705
Galicia	13.079	645	43	13.767
Madrid	7.289	56	8	7.353
Murcia	23.200	163	31	23.394
Navarra	3.444	111	13	3.568
País Vasco	4.986	109	21	5.116
Rioja	2.098	48	2	2.148
Ceuta	43	1	0	44
Melilla	94	0	0	94
<b>Total</b>	<b>277.632</b>	<b>5.186</b>	<b>566</b>	<b>283.384</b>

Hay que tener en cuenta que aquí se habla de accidentes laborales mortales, con 566 en los diez años, cuando en este estudio se trata de muertes en accidente dentro del sector agrario, sean laborales o no, apareciendo un total de 1.474 muertes encontradas.

## Capítulo 5.

### Conclusiones

---

De los resultados obtenidos en el presente estudio podemos concluir:

El sector agrario, en el más amplio sentido de la palabra, incluyendo trabajadores autónomos y jubilados que trabajan en el campo, es un sector con una alta siniestralidad. Es necesaria una mayor sensibilización de los agentes sociales y de la Administración para poder adoptar medidas y acciones encaminadas a la reducción de esta siniestralidad.

Las consecuencias de los accidentes son mucho más graves de lo que se piensa, basta comparar el número de muertes encontradas en este estudio, 1.474, con el número de muertes en accidente laboral del mismo período de tiempo, 566.

Los accidentes de este sector afectan mucho más a los hombres que a las mujeres, ya que no es habitual que estas realicen trabajos peligrosos e, incluso, es raro verlas conduciendo un tractor u otra máquina.

Con respecto a la edad, parece que los agricultores no se jubilan hasta los 85 años como pronto. Es normal, para no estar en casa sin hacer nada van al campo a ayudar a algún familiar o al huerto a cultivar alguna hortaliza. En este último trabajo también les acompañan jubilados de otros sectores económicos con lo que aumenta la población de riesgo. Hay un binomio que se presenta como muy peligroso y es: agricultor mayor con tractor viejo. Con el la probabilidad de sufrir un accidentes de graves consecuencias es grande.

Los accidentes se producen, principalmente en primavera y, sobre todo, en verano que son las épocas en que se realizan más tareas en el sector. Al ser este país netamente cerealista estos meses son superados por el de octubre en el que confluyen por un lado la recolección de los cultivos del año y por otro la preparación y siembra de los cultivos de la siguiente campaña.

El día más de más siniestros es el martes seguido a corta distancia por lunes, miércoles y jueves. Un poco más atrás quedan el viernes y el sábado y con bastante diferencia, el domingo. El que el sábado no descienda el número de siniestros puede deberse a la cada vez más extendida agricultura a tiempo parcial, en la que un trabajador de otro sector, en el fin de semana se convierte en agricultor para cara adelante la explotación familiar.

Los accidentes con tractor son los más frecuentes lo cual es normal ya que se trata de la máquina básica de la actual agricultura. Entre los equipos agrícolas comienza a destacar el motocultor por el cultivo de los huertos ya comentado. En el resto de vehículos el coche es el que más siniestros genera en los accidentes con los tractores.

Los accidentes más frecuentes son el vuelco del tractor y los accidentes de tráfico. Ambas formas de accidente son también las que destacan por el número de muertes producidas. Quedan a bastante distancia las caídas del tractor por terraplenes o desniveles que, a menudo, finalizan en un vuelco que suele ser mortal.

En general los accidentes se producen en las zonas de tránsito (calles, caminos y carreteras) lo que hace que la mayor parte de ellos se produzcan *in itinere*. Muchos de ellos se trata de colisiones entre las que destaca la colisión por alcance debidas, normalmente al exceso de velocidad. Como parece lógico, en segundo lugar aparece como lugar del accidente las parcelas agrícolas ya que muchos accidentes se producen durante la realización de las diferentes labores agrícolas.

Lo habitual es que en el accidente solo intervenga un vehículo que normalmente es el tractor, a la vez que en la mayoría de los casos solo interviene una persona, que habitualmente es el tractorista. Parece, por lo tanto, que tractor y tractorista son por sí mismos un conjunto de cierto peligro.

Si bien es cierto que en Galicia es donde más accidentes se han recogido, esto solo quiere decir que es donde se han publicado más reseñas informativas por los medios de comunicación. Cuando hablamos de accidentes laborales, esta Comunidad no es de las que destacan por el número total de accidentes ni por el número de muertes.

## Capítulo 6.

### Recomendaciones

---

El vuelco del tractor es el accidente mortal más frecuente. Todos los accidentes son evitables porque requieren la coincidencia de más de un factor de riesgo y porque los principales de estos se repiten. El uso combinado de estructuras de protección y cinturón de seguridad es la mejor medida de protección en caso de vuelco. En caso de llevar arco de seguridad, este debe permanecer abatido solo durante el tiempo imprescindible para realizar el trabajo.

Dado que la alta siniestralidad está asociada a un parque de tractores envejecido y a la ausencia, o anulación, de la estructura de seguridad (ROPS), la primera medida que se puede recomendar es la potenciar la continuidad y mejora de la aplicación del Plan RENOVE que permita renovar los tractores viejos sin estructura de protección ni cinturón de seguridad, por otros nuevos diseñados para que resulten seguros para el agricultor.

Para los tractores antiguos actualmente en uso pero que por su fecha de adquisición no tenían obligación de llevar estructura de protección, se recomienda, en caso de que no haya ningún fabricante de estructuras para ese modelo, la utilización del programa ESTREMA para diseñar e instalar una estructura calculada según los parámetros que se utilizan para los ensayos de homologación. Es obvio que la estructura no se podrá homologar, pero el agricultor dispondrá de un nivel de protección similar al de una estructura homologada.

También es importante realizar campañas de concienciación de los riesgos laborales que concurren en este sector agrario por parte tanto de las Administraciones Públicas como de las Organizaciones Profesionales Agrarias. Dada la situación actual de nuestra agricultura estas campañas deberían impartirse en distintos idiomas y dirigidas a diferentes culturas, según las

necesidades de cada zona. Esta formación debe complementar la que el empresario agrario facilita sobre tareas específicas concretas.

Dado que la formación y la información son aspectos imprescindibles en la prevención de riesgos laborales (CNSST, 2009b), para completar las medidas que el empresario debe aplicar, se debe exigir, y comprobar, que cuando se contrata un Servicios de Prevención este dispone de técnicos con cualificación específica para este sector.

El agricultor, como cualquier otro conductor, debe respetar las normas de tráfico y en la circulación por vías públicas debe ser consciente de que lleva una máquina grande, pesada y de desplazamiento lento respecto a otros vehículos, en especial cuando lleva enganchado un remolque o un semi-remolque. Para cerciorarse de que todo funciona correctamente en el tractor debe pasar la Inspección Técnica de Vehículos (ITV) cuando le corresponda legalmente.

Finalmente, una recomendación que es casi un ruego: que los Organismos competentes, para poder seguir estudiando los efectos del tractor como máquina básica de la agricultura actual, sigan manteniendo a los tractores agrícolas como un grupo independiente de vehículos y no los agrupen con “Maquinaria de obras y servicios” de las que son muy diferentes, ni los incluyan en el grupo de “Otros vehículos” donde pierden toda su identidad.

## Capítulo 7.

### Bibliografía

---

- Akdur, O., Ozkan, S., Durukan, P., Avsarogullari, L., Koyuncu, M., y Ikizceli, I. (2010). *Machine-Related farm injuries in Turkey*. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. 17(1): 59-63.
- Alizadeh, S.S., Mortazavi, S.B., y Sepehri, M.M. (2014). *Prediction of vehicle traffic accidents using Bayesian networks*. *Scientific Journal of Pure Applied Sciences*. 3(6): 356-362.
- Arana, J.I., Mangado, J., Hualde, A., Jarén, C., Pérez de Larraya, C., Arazuri, S., y Arnal, P. (2002). *Tractors without protective structures in Navarre (Spain): actual situation and problems*. *Actas EuroAgEng'02: 2*, P-059, Budapest.
- Arana, I., Mangado, J., Arnal, P., Arazuri, S., Alfaro, J.R., y Jarén, C. (2010). *Evaluation of risk factors in fatal accidents in agriculture*. *Spanish Journal of Agricultural Research*. 8(3): 592-598.
- Arnal, P., Mangado, J., Jarén, C., y Arana, I. (2005). *Accidentes mortales con tractores agrícolas en 2004*. *Agrotécnica*. Noviembre 11-05:100-101.
- Arnal, P., Mangado, J., Jarén, C., Arana, I., y Arazuri, S. (2007). *Accidentes mortales con tractor en 2004 y 2005*. *ASAJA informa*. 93: 8-11.
- Arnal Atarés, P., Jarén Ceballos, C., López Maestresalas, A., y Arazuri Garín, S. (2017). *Los tractores agrícolas y los accidentes de tráfico (2004-2013)*. *AgroTécnica*. 20(4): 71-76.
- Arocena, P., Nuñez, I., y Villanueva, M. (2008). *The impact of prevention measures and organisational factors on occupational injuries*. *Safety Science*. 46(9): 1369-1384.
- Bafalliu, A., y Morente, A. (2008). *Análisis de los accidentes por vuelco de tractor en la Región de Murcia*. Servicio de Seguridad y formación. Instituto de Seguridad y Salud Laboral. Región de Murcia.

- Barco Royo, E. (1999). *Estudio de accidentes laborales en el sector agrario (I)*. COAG. Vida Rural. Noviembre: 22-25.
- Barrasa, M., Lamosa, M., Maciñeiras, J., y Piñeiro, I. (2013). *Estudio de los accidentes mortales en el sector agrario de Galicia desde el 2004 al 2010*. En VII Congreso Ibérico de Agroingeniería y Ciencias Hortícolas. Madrid, 26-29 de agosto de 2013.
- Bernhardt, J.H. (2002). *Unintentional Farm fatalities in North Carolina 1998-2001: Tractor deaths*. East Carolina University. School of Nursing.
- Bernhardt, J.H., y Langley, R.L. (1999). *Analysis of Tractor-related Deaths in North Carolina from 1979 to 1988*. The Journal of Rural Health. 15(3): 285-295.
- Behl, T., Verlage, A., Gwehenberger, D.J., Heimsath, D., Kühn, M., y Bende, J. (2011). *Personenschadenunfälle mit landwirtschaftlichen Zugmaschinen*. En T. Behl, y J. Gwehenberger (eds.). Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. (pp. 120). Berlin. Recuperado de: <https://udv.de/de/publikationen/forschungsberichte/personenschadenunfaell-e-landwirtschaftlichen-zugmaschinen>
- BOE nº 269/1995, de 10 de noviembre de 1995. *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales*. Jefatura del Estado.
- BOE nº 253/2003, de 22 de octubre de 2003. *Real Decreto 1273/2003, de 10 de octubre, por el que se regula la cobertura de las contingencias profesionales de los trabajadores incluidos en el Régimen Especial de la Seguridad Social de los Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos, y la ampliación de la prestación por incapacidad temporal para los trabajadores por cuenta propia*.
- BOE nº 160/2007, de 5 de julio de 2007. *Ley 18/2007, de 4 de julio, por la que se procede a la integración de los trabajadores por cuenta propia del Régimen Especial Agrario de la Seguridad Social en el Régimen Especial de la Seguridad Social de los Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos*.
- BOE nº 166/2007, de 12 de julio de 2007. *Ley 20/2007, de 11 de julio, del Estatuto del trabajo autónomo*.

BOE nº 229/2011, de 23 de septiembre de 2011. *Ley 28/2011, de 22 de septiembre, por la que se procede a la integración del Régimen Especial Agrario de la Seguridad Social en el Régimen General de la Seguridad Social.*

BOE nº 289/2014, de 29 de noviembre de 2014. Orden INT/2223/2014, de 27 de octubre, *por la que se regula la comunicación de la información al Registro Nacional de Víctimas de Accidentes de Tráfico.*

BOE nº 255/2015, de 24 de octubre de 2015. *Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.*

BOE nº 261/2015, de 31 de octubre de 2015. Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, *por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.*

Browning, S.R., Truszczynska, H., Reed, D., y McKingt, R.H. (1998). *Agricultural injuries among older Kentucky farmers: the Farm Family Health and Hazard Surveillance study.* American Journal of Industrial Medicine. 33(4): 341-353.

Carvajal Peláez, G.I. (2008). Modelo de cuantificación de riesgos laborales en la construcción: Ries-Co. (Tesis Doctoral). Universidad Politécnica de Valencia.

Casini-Ropa, G. (1980). *Il trattore agricolo: stato di sicurezza e sicurezza nell'impiego. [El tractor agrícola: condiciones de seguridad y seguridad en el uso].* Machine e Motori Agricoli. 2: 27-42.

Centers for Disease Control and Prevention (DC). (1993). *Public health focus: Effectiveness of rollover protective structures for preventing injuries associated with agricultural tractors.* Morbidity and Mortality Weekly Report. 42 (3): 57-59.

Chen, F., y Chen, S. (2011). *Injury severities of truck drivers in single-and multi-vehicle accidents on rural highways.* Accident Analysis and Prevention. 43(5): 1677-1688.

Chisholm, C.J. (1972). *A survey of 114 tractor sideways overturning accidents in the UK-1969-1971.* Dep. Note DN/TE/238/1425. National Institute Agricultural Engineering. Silsoe.

- Cole, H.P., McKnight, R.H., Browning, S.R., Reed, D.B., Struttman, T.W., Piercy, L.R., y Westneat, S. (2000). *Estimates of the probability of death during farm tractor overturns*. En National Occupational Injury Reserch Synposium. Pittsburg, PA, 17 de octubre de 2000.
- Cole, H.P., Westneat, S., y Browning, S. (1998). *Results of a preintervention survey of principal farm operators´ demographics, beliefs, and practices related to farm tractor ROPS, seat belts and extra riders*. (Informe técnico CDC/NIOSH, 29 de mayo). Lexington, KY: University of Kentucky, Southeast Center for Agricultural Health and Safety. (36 pp.).
- Cole, H.P., Piercy, L.R., Heinz, K.L., Westneat, S.C., Arrowsmith, H.E., y Raymond, K.M. (2009). *Safety status of farm tractors that operate on public highways in four rural Kentucky counties*. Journal of Agricultural Safety and Health. 15(3): 207-223.
- Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (CNSST) (2009a). Grupo Agrario. *Análisis de la siniestralidad en el sector agrario*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Madrid.
- Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (CNSST) (2009b). *Análisis de la implantación de la Prevención de Riesgos Laborales en las explotaciones agrarias*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Madrid.
- Conroy, C., y Sciortino, S. (1997). *Describing patterns of occupational agricultural deaths: the effect of case definition*. Journal of Safety Research. 28(4): 273-281. doi:10.1016/S0022-4375(97)00012-1.
- Costello, T.M., Schulman, M.D., y Luginbuhl, R.C. (2003). *Understanding the public health impacts of farm vehicle public road crashes in North Carolina*. Journal of Agricultural Safety and Health. 9(1): 19-32.
- Costello, T.M., Schulman, M.D., y Mitchell, R.E. (2009). *Risk factors for a farm vehicle public road crash*. Accident Analysis and Prevention. 41(1): 42-47. doi: 10.1016/j.aap.2008.08.029.
- Delgado, M., y Llorca, J. (2005). *Concepto de salud. El continuo salud-enfermedad. Historia natural de la enfermedad. Determinantes de la salud*.

En: Hernández I, Gil A, Delgado M, Bolumar F, editores. Manual de Epidemiología y Salud Pública. Madrid: Médica Panamericana, s.a; 2005. p. 3-6.

Eransus, J., y Pérez de Larraya, C. (2000). *Manual de Prevención de riesgos laborales en el sector agrario*. Instituto Navarro de Salud Laboral. Gobierno de Navarra.

Eransus, J., y Pérez de Larraya, C. (2001a). *Situación actual del Sector Agrario. Plan estratégico en la Comunidad Foral de Navarra*. En XII Congreso Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (Sesión técnica Nº 3). Valencia, noviembre de 2001.

Eransus, J., y Pérez de Larraya, C. (2001b). *Curso de Prevención de riesgos laborales en el sector agrario*. Instituto Navarro de Salud Laboral. Gobierno de Navarra.

EUROSTAT (2013). Exploitations agricoles par âge du chef d'exploitation [Explotaciones agrícolas por edad del gerente]. Recuperado de: <http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=fr&pcode=tag00125&plugin=1>

EUROSTAT (2014). *Accidents at work statistics*. Recuperado de: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Accidents\\_at\\_work\\_statistics](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Accidents_at_work_statistics)

Evans, L. (2003). *A new traffic safety vision for the United States*. American Journal of Public Health. 93(9): 1384-1386.

Ezquerro Marín, L.M. (2013). *Cómo encontrar una aguja en un pajar*. (Lección inaugural del curso 2013-2014). Universidad Pública de Navarra. Pamplona.

Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA) (2013). *Ayudas directas: Análisis de la edad y sexo de los perceptores, a nivel nacional y por comunidades autónomas*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid. Recuperado de [https://www.fega.es/sites/default/files/imported/PwfGcp/imagenes/es/Fega\\_Ayudas\\_Directas\\_GraficosPiramide\\_13\\_tcm5-39579.pdf](https://www.fega.es/sites/default/files/imported/PwfGcp/imagenes/es/Fega_Ayudas_Directas_GraficosPiramide_13_tcm5-39579.pdf)

- Fenollosa Ribera, M.L., y Guadalajara Olmeda, N. (2007). *An empirical depreciation model for agricultural tractors in Spain*. Spanish Journal of Agricultural Research. 5(2): 130-141.
- Freeman, S.A. (1999). *Potential impact of a ROPS retrofit policy in Central Iowa*. Journal of Agricultural Safety and Health. 5(1): 11-18.
- Gaceta de Madrid nº 209/1873, de 28 de julio de 1873. *Ley, de 24 de julio de 1873, sobre el trabajo en los talleres y la instrucción en las escuelas de los niños obreros*.
- Gaceta de Madrid nº 31/1900, de 31 de enero de 1900, en la que se publica la *Ley relativa a prevenir los accidentes de trabajo y forma de indemnizar a los obreros que sean víctimas de dichos accidentes*. Recuperado de: <https://www.boe.es/datos/pdfs/BOE//1900/031/A00363-00364.pdf>
- García Pérez, A. (2008). *Estadística Aplicada: Conceptos Básicos*. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid.
- Gkritza, K., Kinzenbaw, C.R., Hallmark, S., y Hawkins, N. (2010). *An empirical analysis of farm vehicle crash injury severities on Iowa's public road system*. Accident Analysis and Prevention. 42(4): 1392-1397. doi: 10.1016/j.aap.2010.03.003
- Glascok, L.A., Bean, T.L., Wood, R.K., Carpenter, T.G., y Holmes, R.G. (1995). *A summary of roadway accidents involving agricultural machinery*. Journal of Agricultural Safety and Health. 1(2): 93-104.
- Goldcamp, E.M. (2010). *Work-related non-fatal injuries to adults on farms in the U.S., 2001 and 2004*. Journal of Agricultural Safety and Health. 16(1): 41-51.
- González, D.O., Martín-Gorriz, B., Berrocal, I.I., Hernández, B.M., García, F.C., y Sánchez, P.M. (2016). *Development of an automatically deployable roll over protective structure for agricultural tractors based on hydraulic power: Prototype and first tests*. Computers and Electronics in Agriculture. 124: 46-54.
- Gorucu, S., Murphy, D.J., y Kassab, C. (2015a). *A multi-year analysis of fatal farm and agricultural injuries in Pennsylvania*. Journal of Agricultural Safety and Health. 21(4): 281-298.

- Gorucu, S., Murphy, D.J., y Kassab, C. (2015b). *Occupational and Nonoccupational Farm Fatalities Among Youth for 2000 Through 2012 in Pennsylvania*. *Journal of Agromedicine*. 20(2): 125-139. doi: 10.1080/1059924X.2015.1010062
- Gosgaya, M. (1990). *Seguridad de la Maquinaria Agrícola. Reflexiones y recomendaciones*. Máquinas y Tractores. 1990-2: 63-69.
- Health and Safety Executive (HSE) (2005). *Fatal injuries in farming, forestry and horticulture 2004/2005 [Accidentes mortales en agricultura, silvicultura y horticultura 2004/2005]*. Injuries Reduccion Programme-Police Grop. Agriculture and Food Sector. Nacional Agricultural Centre.
- Instituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro (INAIL) (2000). *Banca Dati Pubblica INAIL-Infortuni indennizzati in agricoltura a tutto il 31 Dicembre 1999 per anno, evento, consequence, tipo de lavorazione e forma di avvenimento [Accidentes indemnizados en agricultura hasta el 31 de diciembre de 1999 por año, evento, consecuencias, tipo de trabajo y tipo de evento]*. Monografie INAIL. Roma.
- Instituto Nacional de Estadística (INE) (2011). *Censo Agrario de 2009*. Recuperado el 02/2017, de: [http://www.ine.es/CA/Inicio.do?locale=es\\_ES](http://www.ine.es/CA/Inicio.do?locale=es_ES)
- Instituto Nacional de Estadística (INE) (2015). *Encuesta sobre la estructura de las explotaciones agrícolas-Año 2013*. Recuperado de [http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736176854&menu=ultiDatos&idp=1254735727106](http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176854&menu=ultiDatos&idp=1254735727106)
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) (2002). *Análisis de la mortalidad por accidente de trabajo en España (2002)*. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Recuperado de <http://www.oect.es/Observatorio/5%20Estudios%20tecnicos/Analisis%20de%20la%20mortalidad/AN%C3%81LISIS%20MORTALIDAD%20AT%202012.pdf>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) (2017). *Siniestralidad Laboral: enero 2016-diciembre 2016*. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Recuperado de: <http://www.oect.es/Observatorio/3%20>

[Siniestralidad%20laboral%20en%20cifras/Informes%20interanuales/Informe%20siniestralidad%20ene-dic%202016.pdf](#)

- Jaarsma, C.F., y De Vries, J.R. (2014). *Agricultural vehicles and rural road safety: Tackling a persistent problem*. Traffic Injury Prevention. 15(1): 94-101.
- Jarén, C. (2007). *Roll Over Protection: Problems with Old Tractors*. En International Colloquium on Safety and Health at Work in Agriculture. Pamplona, España, 16 al 19 de octubre de 2007 (pp. 89-94). ISBN: 92-843-3179-X.
- Jarén, C., Arnal, P., Arana, J.I., y Arazuri, S. (2009a). *Riesgos comunes y genéricos de la maquinaria agrícola*. Tierras de Castilla y León: Agricultura. 160 ext.: 20-27.
- Jarén, C., Alfaro, J.R., Arazuri, S., Ponce de León, J.L., y Arana, J.I. (2009b). *Assessing Rollover safety provided by ROPS tests following SAE standard J1194 versus OECD Code 4*. Transactions of the ASAE. 52(5): 1453-1459.
- Jarén, C., Arazuri, S., Mangado, J., y Arnal, P. (2011). *Accidentes en el sector agrario: 2006-2010*. AgroTécnica. 14 (7): 58-60.
- Jones, I.S., y Stein, H.S. (1989). *Defective equipment and tractor-trailer crash involvement*. Accident Analysis and Prevention. 21(5): 469-481.
- Khorashadi, A., Niemeier, D., Shankar, V., y Mannering, F. (2005). *Differences in rural and urban driver-injury severities in accidents involving large-trucks: An exploratory analysis*. Accident Analysis and Prevention. 37(5): 910-921.
- Lehtola, C.J., Marley, S.J., y Melvin, S.W. (1994). *A study of five years of tractor-related fatalities in Iowa*. Applied Engineering in Agriculture. 10(5): 627-632. doi: 10.13031/2013.25890
- Litchfield, M.H. (1999). *Agricultural work related injury and ill-health and the economic cost*. Environmental Science and Pollution Research. 6(3): 175-182.
- Luginbuhl, R.C., Jones, V.C., y Langley, R.L. (2003). *Farmers' perceptions and concerns: The risks of driving farm vehicles on rural roadways in North Carolina*. Journal of Agricultural Safety and Health. 9 (4): 327-348.

- Mangado, J., Arana, I., Jarén, C., Arnal, P., Arazuri, S., y Ponce de León, J.L. (2007). *Development and validation of a computer program to design and calculate ROPS*. Journal of Agricultural Safety and Health. 13(1): 65-82.
- Mangado, J. (2006). *Diseño, cálculo, construcción y ensayos de estructuras de protección al vuelco para tractores de ruedas*. (Tesis Doctoral). Universidad Pública de Navarra. Pamplona.
- Márquez Delgado, L. (1990). *Ergonomía y seguridad en los tractores agrícolas. Generalidades. Estructuras de protección en el vuelco accidental*. Laboreo-Solotractor. 119-133.
- Mayrhofer, H., Quendler, E., y Boxberger, J. (2013). *Occupational incidents with self-propelled machinery in Austrian agriculture*. Journal of Agromedicine. 18(4): 359-367.
- Menéndez-Pidal y de Montes, J. (1953). *Los accidentes del trabajo en la agricultura ante la Seguridad Social*. Revista de Estudios Agrosociales. (2): 91-111.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA) (2006). *Análisis del Parque Nacional de Tractores Agrícolas 2005-2006*. Recuperado de: [http://www.mapama.gob.es/es/agricultura/publicaciones/parque\\_tractores\\_tcm7-1122.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/agricultura/publicaciones/parque_tractores_tcm7-1122.pdf)
- Ministerio de Empleo y Seguridad Social (MEYSS) (2014). *Anuario de Estadísticas del Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Avance Anuario 2013*. Madrid. Recuperado el 1/09/2014, de: <http://www.empleo.gob.es/estadisticas/eat/welcome.htm>
- Ministerio de Empleo y Seguridad Social (MEYSS) (2015). *Encuesta de Población Activa 2015*. Recuperado de: <http://www.empleo.gob.es/es/estadisticas/anuarios/2015/EPA/EPA.pdf>
- Ministerio del Interior. Dirección General de Tráfico (DGT). *Anuario Estadístico de Accidentes 2015*. Recuperado de: <http://www.dgt.es/es/seguridad-vial/estadisticas-e-indicadores/publicaciones/anuario-estadistico-accidentes/>

- Moreno Gómez, A.J. (1999). *Accidentes de trabajo agrícola en la provincia de Cáceres*. (Tesis Doctoral). Universidad de Extremadura. Departamento de Fisiología. Cáceres.
- Moreno, A.J., y Lobato, M.E. (2001). *Prevención de riesgos laborales en agricultura*. Servicio de Publicaciones. Universidad de Extremadura.
- Montanaro, L. (1998). *Seguridad en la construcción: manual para delegados de obra en seguridad e higiene*. Organización Internacional del Trabajo (OIT). Montevideo, Uruguay. ISBN: 92-9088-071-8.
- Murphy, D.J., Seltzer, B.L., y Yesalis, C.E. (1990). *Comparison of two methodologies to measure agricultural occupational fatalities*. American Journal of Public Health. 80(2): 198-200.
- Murphy, D.J. (1992). *Safety and health for production agriculture* (1ª ed.). American Society of Agricultural Engineers. St. Joseph, MI, USA.
- Murphy, D.J., Purschwitz, M., Mahoney, B.S., y Hoskin, A.F. (1993). *A proposed classification code for farm and agricultural injuries*. American Journal of Public Health. 83(5): 736-738.
- Murphy, J.D., y Yoder, A.M. (1998). *Census of fatal occupational injury in the agriculture, forestry, and fishing industry*. Journal of Agricultural Safety and Health. Special Issue(1): 55-56.
- Murphy, D.J. (2003). *Reasons and Motivations for Conducting This Review*. En Looking Beneath the Surface of Agricultural Safety and Health (pp.1-5). St Joseph, Mich.: ASAE.
- Myers, J.R., y Hendricks, K.J. (2009). *Agricultural tractor overturn deaths: Assessment of trends and risk factors*. American Journal of Industrial Medicine. 53(7): 662-672.
- National Safety Council (NSC) (1997). *Accident facts 1997* (pp. 179-192). Itasca, ILL, USA: National Safety Council.
- Nilsson, K., Pinzke, S., y Lundqvist, P. (2010). *Occupational injuries to senior farmers in Sweden*. Journal of Agricultural Safety and Health. 16(1): 19-29.

- Organización Internacional del Trabajo (OIT) (1997). *Nuevo informe sobre la seguridad en la agricultura*. Revista Trabajo. 22.
- Organización Internacional del Trabajo (OIT) (2002). *Dos millones de muertes por accidentes laborales cada año* (Nota de prensa). Ginebra, mayo de 2002.
- Organización Internacional del Trabajo (OIT) (2015). *Investigación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Guía práctica para inspectores de trabajo*. Ginebra. ISBN: 978-92-2-329419-9.
- Ortiz-Cañavate, J., y Hernanz, J.L. (1989). *Técnica de la mecanización agraria* (3ª ed.). Madrid: Ediciones Mundi-Prensa. ISBN: 84-7114-215-5.
- Parra, M. (2003). *Conceptos básicos en salud laboral* (1ª ed.). Organización Internacional del Trabajo (OIT). Ginebra, Suiza.
- Peek-Asa, C., Sprince, N.L., Whitten, P.S., Falb, S.R., Madsen, M.D., y Zwerling, C. (2007). *Characteristics of crashes with farm equipment that increase potential for injury*. The Journal of Rural Health. 23(4): 339-347. doi: 10.1111/j.1748-0361.2007.00112.x
- Ponce de León, J.L. (2001). *Estructuras de protección para los tractores agrícolas y forestales. Homologación y uso*. En I Jornadas de Seguridad Laboral en el sector agrario. Módulo 1: Tractores agrícolas. Universidad Pública de Navarra, Pamplona, 26 y 27 de octubre de 2001.
- Real Academia Española (RAE) (2017). *Real Academia Española*. Recuperado de: <http://www.rae.es/>
- Rautiainen, R.H., Grafft, L.J., Kline, A.K., Madsen, M.D., Lange, J.L., y Donham, K.J. (2010). *Certified safe farm: Identifying and removing hazards on the farm*. Journal of Agricultural Safety and Health. 16(2): 75-86.
- Sereno, A. (2016). *La siniestralidad laboral se enquista en el campo*. El Economista Agro. 16: 4-7.
- Solomon, C. (2002). *Accidental injuries in agriculture in the UK*. Occupational medicine. 52(8): 461-466.
- Swenson, E. (2004). *National agricultural tractor safety initiative*. National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH). Agricultural Safety and

Health Centers. Seattle, WA, USA: Pacific Northwest Agricultural Safety and Health Center

Taqi, A. (1997). *Subdirector General de la Oficina Internacional del Trabajo (OIT)*. En 1ª Conferencia Internacional sobre la Salud y Seguridad Ocupacional en el Sector Agrícola. Itasca, Illinois, USA, octubre de 1977.

Tiwari, P.S., Gite, L.P., Kot, L.S., y Dubey, A.K. (2004). *Overall assessment of tractor related injuries in Central India*. International Agricultural Engineering Journal. 13(4): 135-144.

Wei, V.F., y Lovegrove, G. (2012). *Sustainable road safety: A new (?) neighbourhood road pattern that saves VRU lives*. Accident Analysis and Prevention. 44 (1): 140–148.

Zimmermann, M. (2002). *Diagnóstico de la siniestralidad laboral en el sector agroalimentario*. En I Congreso Nacional de Prevención de Riesgos Laborales en el Sector Agroalimentario. Madrid, España, 20 al 22 de noviembre de 2002.

## Apéndice. Publicaciones

# Agricultura

www.editorialagricola.com

Agricultura profesional  
**HOMBRE Y MÁQUINA  
MÁS EFICIENTES**



**DOSSIER**  
Maquinaria

**HOY POR HOY**  
El secreto mejor guardado  
de la nueva PAC

**SANIDAD VEGETAL**  
La Gestión Integrada  
de Plagas

**Bluepower**



**NEW HOLLAND**  
AGRICULTURE  
ESPECIALISTAS EN TU ÉXITO

La seguridad con el tractor: el vuelco / C. Jarén, P. Arnal, J. Mangado, S. Arazuri. Agricultura, nº 970, febrero 2014.

Artículo eliminado por restricciones de derechos de autor

# agrotecnica

Año XX • Nº 4  
Abril 2017

Cuadernos de Agronomía y Tecnología

## FENDT REFUERZA EL EQUIPO



Avance de los nuevos equipamientos incluidos en sus tractores, que serán presentados al público en la próxima Agritechnica. Pág. 50



Pág. 34

### Más de 100 marcas en la tercera edición de Demoagro

Vuelve la Demostración de Maquinaria Agrícola en campo, cuya tercera edición tiene lugar entre los días 9 y 11 de mayo en San Clemente (Cuenca).



Pág. 41

### Homologación de neumáticos y enganches

Completamos la serie de artículos técnicos del Prof. Luis Márquez dedicados a la 'Homologación europea de vehículos agrícolas y forestales'.



Pág. 57

### En marcha los 'Orange Days' de Kubota

Celebradas las demostraciones de Benavente (Zamora) y Antequera (Málaga), en mayo llega el turno de Mérida (Badajoz) y Fraga (Huesca).

Los tractores agrícolas y los accidentes de tráfico (2004-2013) / Pedro Arnal Atarés, Carmen Jarén Ceballos, Airana López Maestresalas, Silvia Arazuri Garín. Agrotécnica: Cuadernos de Agronomía y Tecnología, año XX, nº 4, abril 2017.

Artículo eliminado por restricciones de derechos de autor

## A Multi-year Analysis of Traffic Accidents Involving Agricultural Tractors

Pedro Arnal, Ainara López-Maestresalas, Silvia Arazuri, Jesús M. Mangado,  
Carmen Jarén\*

Department of Projects and Rural Engineering, Universidad Pública de Navarra, Campus de Arrosadia 31006, Navarra,  
Spain

\* [cjaren@unavarra.es](mailto:cjaren@unavarra.es)

The agricultural sector in Spain is responsible for a high rate of accidents every year, and many of them are traffic accidents. Tractors are a relatively rare sight on roads, meaning that the incidence of accidents involving these vehicles is relatively low, however, an above-average number of people are seriously injured or killed as a result of such accidents. Tractors are considered responsible for the majority of the occupational accidents in agriculture. Moreover, tractor overturns stand out as the principal cause of fatal accidents mainly because those accidents involved tractors without rollover protective structures (ROPS). Despite the obligation for all tractors of having a protective structure, the incidence rate of accidents with sick leave followed a rising line in the last ten years. Thus, in this study an analysis of the data of traffic accidents involving agricultural tractors in Spain, during the 2004-2013 period, is developed in order to identify the main risk factors that influence them. Official data from the "Statistical Yearbook of Accidents" published annually were used. A total of 2892 accidents were analysed. The results obtained showed that the incidence rate of both accidents and deaths were lower in accidents involving tractors than in general ones, but the consequences were more severe. In addition, the majority of accidents producing victims happened in interurban roads involving two or more vehicles. Defects in the lighting and brake systems were identified as risk of producing an accident. In the majority of the cases, the driver was the only victim of the crash. The total number of victims showed a decreasing tendency while the fatality index remained constant. The age of driver was reported to directly influence the number of accidents, with a high proportion of drivers over 45 years old. The main offences committed by drivers were related to inadequate speed and distracted driving. As much as possible we put our findings in an international context.

### 1. Introduction

Traffic accidents are nowadays one of the main problems in both developed and emerging countries and their management stands as a major concern for each administration (Alizadeh et al., 2014). In order to reduce the number of fatalities and injuries of road traffic accidents, strategic plans are being followed in many parts of the world proving good results (Evans, 2003). However, in general terms it seems that no specific procedures to reduce accidents involving tractors are being taken into consideration. In a study carried out by Behl et al. (2011), in Germany, it was identified that despite the number of accidents involving agricultural vehicles was low, the rate of killed and seriously injured was above average national numbers.

Therefore, it is necessary to analyse specific data of tractor-related traffic accidents by disaggregating and comparing them to the general data of traffic accidents. The incidence rate of tractor-related accidents is often hidden in statistics of general traffic accidents. Jaarsma and De Vries (2014) while analysing crashes involving agricultural vehicles in The Netherlands found that many national statistics cover tractor-related road accidents including them in a general category of "other vehicles". In addition, sometimes there is a lack of information regarding the causes and consequences of these accidents.

Other researchers worldwide have also highlighted this concern over the consequences of tractor-related accidents. Nevertheless, very little research has been reported regarding tractor traffic accidents in southern European countries considering these have a large agricultural base and a high fleet of tractors, which increases their presence on both interurban and urban highways rising consequently the probability of being involved in an accident. In this respect, a study about tractor usage time in Spain established that around 20% of total usage time of a tractor is dedicated to transport (MAPA, 2006). In a study of accident rates in the agricultural sector in Spain, Arana et al. (2010) highlighted that almost 8% of the fatality accidents were due to traffic crashes.

For these reasons, the aim of this study is to analyse the data of traffic accidents that are gathered annually in the official statistical Yearbook developed by the Spanish National Department of Traffic (Dirección General de Tráfico, DGT); focusing on tractor involving ones and identifying their main causes. The results of this study are placed as much as possible in an international context.

## 2. Materials and methods

This study analysed road traffic accidents involving agricultural tractor vehicles that occurred in Spain in a time span of 10 years (2004-2013). Official data from the “Statistical Yearbook of Accidents” (*Anuario Estadístico de Accidentes*) published annually by the Spanish National Department of Traffic (*Dirección General de tráfico*, DGT) dependent on the Ministry of the Interior of Spain (*Ministerio del Interior*) were used (DGT, 2016). A total number of 2892 accidents were reported in the period under study. In these Yearbooks, in addition to data of general accidents, data corresponding to agricultural tractors are detailed, which were analysed in this study. From 2014 on, in these Yearbooks, the category agricultural tractors as such disappeared and was included into the category “other vehicles”. For this reason, we have analysed accidents until 2014.

## 3. Results and discussion

### 3.1 Traffic accidents and victim rates

Figure 1 shows the number of accidents and deaths per every 10000 vehicles in the fleet, respectively, and figure 2 shows the number of victims killed and those with serious or minor injuries per every 1000 accidents. The total fleet of vehicles in Spain was comprised of about 70% of cars, 16% of trucks, 9% of motorbikes and 5% of tractors.

In figure 1, both in the rate of accidents and deaths, it was observed that the agricultural tractor rates were below the general ones. Despite this, figure 1 shows that while the general rate fell in the decade considered from an approximate value of 36 to 29; the rate of agricultural tractors remained quite stable and even rose slightly. In the case of the death rate, the decrease produced in tractors was much less significant than that in the general rate since, at the beginning of the decade, there was a difference of 1.30 points between both rates, but at the end of it that difference was reduced to 0.36 points.

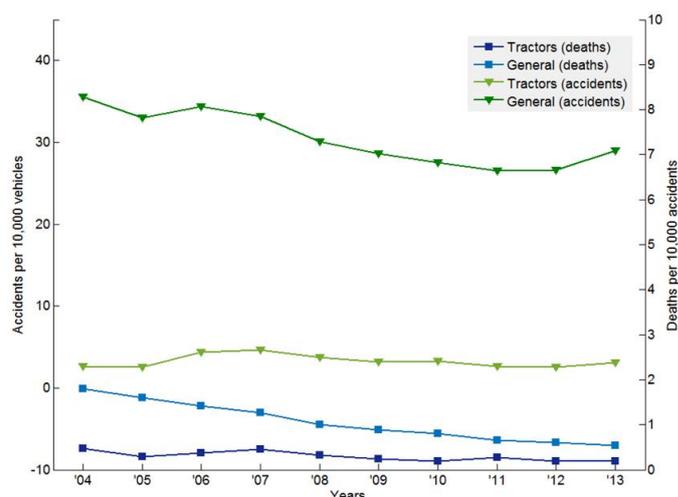


Figure 1: Rate of accidents and deaths per every 10000 vehicles in the fleet in the 2004-2013 period.

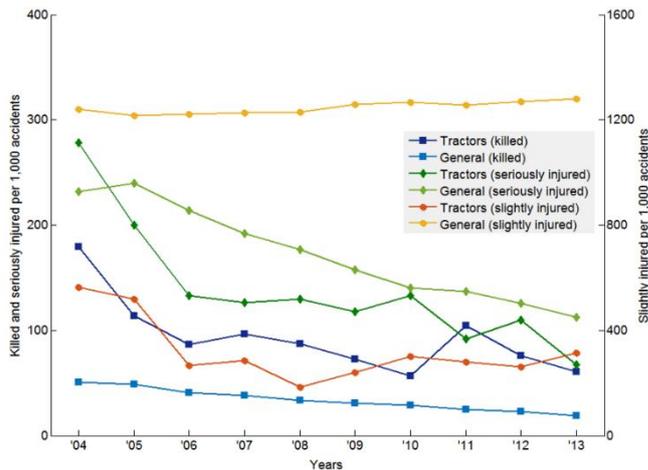


Figure 2: Rate of killed, seriously injured and slightly injured per every 1000 accidents in the 2004-2013 period.

In figure 2, it is curious to see how the values of the rates vary according to the seriousness of the victims. The agricultural tractor rate of killed was above the rate of general accidents, while the rates of seriously injured decreased in parallel, and, the rate of slightly injured in general accidents was much higher than that of tractors. Surprisingly, it can be seen that in 2010 and 2012, the rate of seriously injured in general accidents was about the same that in tractor-related ones, even though, the number of tractors in the fleet was about 33 times less the general one. Therefore, according to these results, it seems that the severity of the victims is greater in accidents in which agricultural tractors intervene than in the rest of the accidents. This result is in accordance with a report published by Behl et al. (2011) of tractor-related crashes in Germany in which authors reported that the rate of killed and seriously injured were above the average one.

### 3.2 Vehicles involved

From 2004 to 2013, there were 3320 vehicles involved in tractor-related traffic accidents with victims (DGT, 2016). From those, the 23% (763) of accidents involved only one vehicle, while the 77% (2557) left occurred between two or more vehicles. So, the majority of accidents are produced between an agricultural tractor and a non-agricultural vehicle. Khorashadi et al. (2005) studied traffic accidents in California that involved not only tractors but large trucks during the 1997-2000 period, and, they also reported that the majority of accidents occurred between two or more vehicles, with a percentage of 90.3% over 9.7% cases involving only one vehicle. Figure 3 shows the number of vehicles involved in accidents with victims according to the type of highway itemised per year from 2004 to 2013, inclusive. It can be seen that the rate of accidents involving one vehicle remained stable over the period studied, while accidents involving two or more vehicles decreased notably, in spite of the slight rise in 2013. From the total of the vehicles involved in accidents with victims during the period under study, 88% (2925) happened on interurban highways and only 12% (395) on urban ones. This is not surprising since tractors do not generally circulate inside towns.

Figure 3 also evidences the drop in the number of vehicles implicated in accidents occurring on interurban highways, which, in 2012, represented nearly half of those in 2004. In the case of urban highways, as the number of vehicles involved was considerably lesser, so the reduction in them was lower.

Taking into account the total of accidents, the number of vehicles involved in fatal accidents is shown in table 1. Of the total of vehicles involved in accidents with victims during the period studied, 11.72% (389) of them were involved in fatal accidents; and from those, the majority happened in interurban highways (84.06%).

Another important aspect to analyse is the state of the vehicles involved in accidents producing victims. According to Wei and Lovegrove (2012), the main responsible for most of crashes are either the driver, the vehicle or the road. With respect to agricultural tractors, the main faults found on them are also shown in table 1. It is revealed that 92.8% of vehicles did not apparently exhibit any fault. From the 7.28% left, the most common fault reported was that of "faulty rear lights". As an example of this problematic, Cole et al. (2009), while studying the safety status of farm tractors in 4 rural Kentucky countries, realised that only 40.9% out of 149 vehicles analysed possessed properly and undamaged lighting equipment. The second most recurrent defect found in this study was "faulty brakes". In a study performed by Jones and Stein (1989) "brake defects" was reported as the most common type of fault in tractor-related crashes, present in 56% of the total accidents, followed by "steering defect" found in 21% of them.

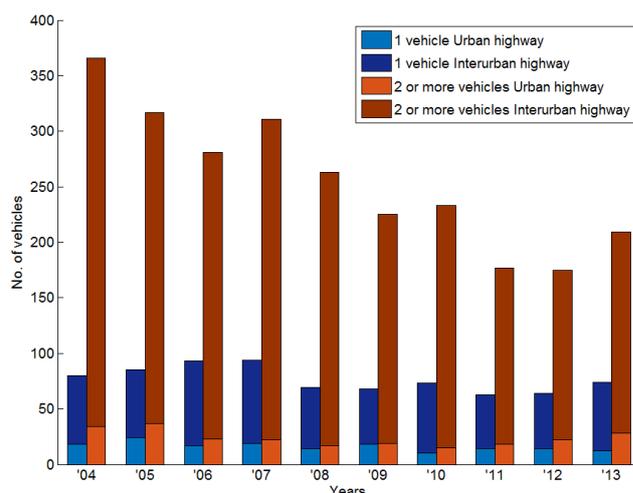


Figure 3: Vehicles involved in accidents with victims grouped by type of highway from 2004 to 2013, inclusive.

Table 1: Number of vehicles involved in accidents producing victims and their state from 2004 to 2013, inclusive.

Vehicles involved	Interurban highways	Urban highways	TOTAL
In the total of accidents with victims	2925	395	3320
In the total of fatal accidents	327	62	389
<b>Fault</b>			
Without apparent faults	2735	345	3080
Heavily worn tyres	4	1	5
Tyre puncture or burst	1	0	1
Loss of wheel	3	0	3
Faulty rear lights	30	2	32
Faulty brakes	8	2	10
Broken or defective steering	4	0	4
Overload	2	2	4
Unevenly distributed load	2	0	2
Other faults	36	8	44
Unknown reasons	100	35	135
<b>TOTAL VEHICLES</b>	<b>2925</b>	<b>395</b>	<b>3320</b>

### 3.3 Victims of traffic accidents with agricultural tractors

From 10 years of observation, it was found that 17% (263) of the total accidents were fatal, 25.3% (390) resulted in seriously injured victims and 57.7% (890) in slightly injured ones (Table 2). It can also be seen in table 2 that most of the victims occurred in accidents on interurban highways. On average, in Spain, 85.5% (225) of the total number of fatalities, 87.2% (340) of the seriously injured victims, and 84% (753) of those slightly injured were registered outside urban areas. In addition, it should be mentioned that the majority of victims in all the cases were drivers (82.6%, 1275).

Figure 4 represents the number of victims in traffic accidents involving agricultural tractors. It seems that lines of trend were clearly in descent in all the cases. During those years, the proportion of fatal accidents in Spain decreased by 57.5%. The evolution of the fatality index (FI) in agricultural tractor accidents comparing to the total of accidents with victims during the period 2004-2013 is also shown in Figure 4. The FI is defined as the percentage of the number of dead over the number of total victims. As it can be seen, the average FI in Spain is very high since, while the general total of accidents dropped from 3.31% to 1.33%, the mean FI in agricultural tractor accidents was approximately 17% along the period studied. The FI rates of general accidents were between 10 and 20 times lower the rates of agricultural tractors, suggesting that a crash with an agricultural tractor is in general much more severe. This affirmation is in accordance with Costello et al. (2009) who stated

that an accident with an agricultural vehicle is in general about 5 times more likely to result in a fatality than an accident with a non-agricultural vehicle.

Jaarsma and De Vries (2014) reported an average FI value of 7.6 in The Netherlands for the 2006-2010 period, which is approximately less than half the average value in Spain (FI: 17) for the same period. However, it should be noted that former authors studied the number of accidents involving not only tractors but also all kind of agricultural vehicles including combines and seeders. In this respect, in a study accomplished by Akdur et al. (2010) in Turkey, authors realised that tractors were the most common machine causing injuries (46%), while harvesters and seeders accounted for a total of 8.1% and 5.4%, respectively. Mayrhofer et al. (2013) also pointed out that tractors were responsible for most of the injuries and fatalities in farm accidents in Austria.

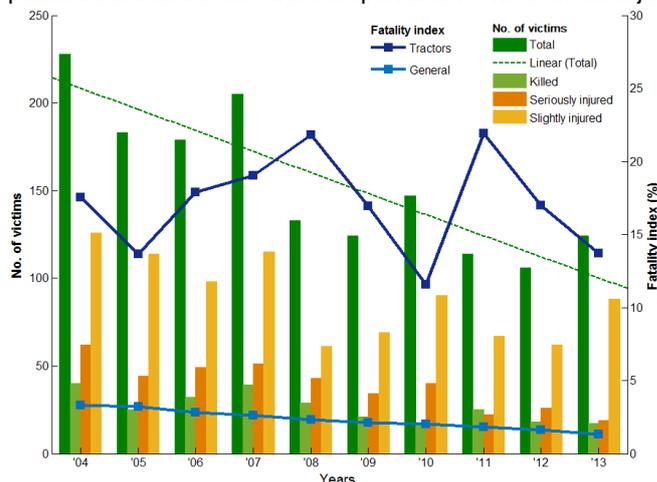


Figure 4: Number of victims in agricultural tractor traffic accidents each year and fatality index in agricultural tractor accidents and in the total from 2004 to 2013, inclusive.

Table 2: Number of occupants and victims of accidents according to their seriousness, condition, and type of highway from 2004 to 2013, inclusive.

Seriousness	Highways	Condition	TOTAL
<b>Killed</b> (Total: 263)	Interurban	Drivers	206
		Passengers	19
	Urban	Drivers	36
		Passengers	2
<b>Seriously injured</b> (Total: 390)	Interurban	Drivers	280
		Passengers	60
	Urban	Drivers	33
		Passengers	17
<b>Minor injured</b> (Total: 890)	Interurban	Drivers	651
		Passengers	102
	Urban	Drivers	69
		Passengers	68
<b>Total victims</b>			<b>1543</b>
<b>Occupants</b> (Total: 3,582)	Interurban	Occupant	3105
	Urban		477

### 3.4 Offences of drivers involved in agricultural tractor accidents with victims

When analysing the offences committed by the drivers, these are divided into two sections, one referring to speed and the other to the rest of offences. The highest rate corresponds to those drivers who have not committed any speed offence, representing 84% of the total. The greatest incidence in the offences known is that of inappropriate speed (3.05%), with a testimonial 0.12%, when the established speed is exceeded. Chen and Chen (2011) reported “exceeding speed limit” as responsible for 1.45% of accidents in the State of Illinois while “exceeding safe speed for conditions” accounted for another 1.44%. Furthermore, there is a greater

significance in a slow speed, representing a 0.55% over the total, an inherent characteristic of agricultural tractors, which, by law, have their speed limited in most cases to 40 km/h or to 25 km/h if they have a trailer or are towing machinery. Besides this, most of the speed offences (88.3%) were committed on interurban highways. Regarding the rest of offences, nearly half the drivers (46%) did not commit any offence. The most significant offence committed was “distracted or inattentive driving” accounting for 26.8%, followed by “incorrect turning” (23.2%). These two offences signify together 50% of the total. The two offences following them in importance are “skipping the stop sign”, with 8.4%, and “failing to respect the rule of priority” with 7.3%. “Driving on wrong side” accounted for 0.06% of total offences committed by drivers. Chen and Chen (2011) reported this same offence in 0.7% of accidents and “improper lane usage” in 2.63% whereas in our study “drift to the opposite lane” accounted for 1.98% of the total.

#### 4. Conclusions

The analysis of traffic accidents elaborated in this study provides information about the accident and victim rates, the vehicles involved, the condition of the victims and the main offences committed, in a time span covering one decade. This information is essential to understand the main risk factors influencing tractor-related crashes. The results provided could be used to design prevention measures in order to reduce the number of tractor-related traffic accidents as well as to minimise their consequences.

#### References

- Akdur O., Ozkan S., Durukan P., Avsarogullari L., Koyuncu M., Ikizceli I., 2010, Machine-related farm injuries in Turkey, *Ann. Agric. Environ. Med.* 17(1), 59-63.
- Alizadeh S.S., Mortazavi S.B., Sepehri M.M., 2014, Prediction of vehicle traffic accidents using Bayesian networks, *Sci. J. Pure Appl. Sci.* 3(6), 356-362.
- Arana I., Mangado J., Arnal P., Arazuri S., Alfaro J.R., Jarén C., 2010, Evaluation of risk factors in fatal accidents in agriculture, *Spanish J. Agric. Res.* 8(3), 592-598.
- Behl T., Verlage A., Gwehenberger J., Heimsath D., Kühn M., Bende J., Eds., 2011, *Personenschadenunfälle mit landwirtschaftlichen Zugmaschinen*. Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V., Berlin, Germany
- Chen F., Chen S., 2011, Injury severities of truck drivers in single-and multi-vehicle accidents on rural highways, *Accid. Anal. Prev.* 43(5), 1677-1688.
- Cole H.P., Piercy L.R., Heinz K.L., Westneat S.C., Arrowsmith H.E., Raymond K.M., 2009, Safety status of farm tractors that operate on public highways in four rural Kentucky counties, *J. Agric. Saf. Health* 15(3), 207-223.
- Costello T.M., Schulman M.D., Mitchell R.E., 2009, Risk factors for a farm vehicle public road crash, *Accid. Anal. Prev.* 41(1), 42-47.
- DGT (Dirección General de Tráfico), 2016, *Statistical Yearbook of Accidents* <[www.dgt.es/es/seguridad-vial/estadisticas-e-indicadores/publicaciones/anuario-estadistico-accidentes/](http://www.dgt.es/es/seguridad-vial/estadisticas-e-indicadores/publicaciones/anuario-estadistico-accidentes/)> accessed 14.03.2017
- Evans L., 2003, A new traffic safety vision for the United States, *Am. J. Public Health* 93(9), 1384-1386.
- Jaarsma C.F., De Vries J.R., 2014, Agricultural vehicles and rural road safety: Tackling a persistent problem, *Traffic Inj. Prev.* 15(1), 94-101.
- Jones I.S., Stein H.S., 1989, Defective equipment and tractor-trailer crash involvement, *Accid. Anal. Prev.* 21(5), 469-481.
- Khorashadi A., Niemeier D., Shankar V., Mannering F., 2005, Differences in rural and urban driver-injury severities in accidents involving large-trucks: An exploratory analysis, *Accid. Anal. Prev.* 37(5), 910-921.
- MAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación), 2006, *Analysis of the national fleet of agricultural tractors* <[www.mapama.gob.es/es/agricultura/publicaciones/parque\\_tractores\\_tcm7-1122.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/agricultura/publicaciones/parque_tractores_tcm7-1122.pdf)> accessed 14.03.2017
- Mayrhofer H., Quendler E., Boxberger J., 2013, Occupational incidents with self-propelled machinery in Austrian agriculture, *J. Agromedicine* 18(4), 359-367.
- Wei V.F., Lovegrove G., 2012, Sustainable road safety: A new (?) neighbourhood road pattern that saves VRU lives, *Accid. Anal. Prev.* 44(1), 140-148.