



**UNIVERSIDAD
DE BURGOS
ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR**

TESIS DOCTORAL

Modelización de la probabilidad de accidente
laboral en función de las condiciones de trabajo
mediante técnicas “Machine Learning”



Programa:

Investigación en Ingeniería

Autor:

José Ramón López García

Directores:

Miguel Ángel Mariscal Saldaña
Susana García Herrero

A mi padre y a mi hermano

Os hubiera gustado

AGRADECIMIENTOS

Durante el desarrollo de la presente Tesis he tenido multitud de apoyos y ayuda por parte de gran cantidad de personas a las que me es imposible recordar, ruego me disculpen.

De todos modos, quisiera agradecer, en primer lugar, la labor desarrollada por mis directores, Miguel Ángel y Susana, por su apoyo, dedicación y comprensión a la hora de guiarme en los, para mí difíciles, entresijos de la realización de esta Tesis doctoral. Asimismo, dar las gracias a sus compañeros del Área de Organización de Empresas de la Universidad de Burgos, de los cuales he recibido apoyo y ánimo en todo momento.

También manifestar mi agradecimiento al Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo por facilitarme los datos iniciales sobre los que he podido desarrollar este trabajo y que obviamente son imprescindibles.

A los miembros del Instituto de Física de Cantabria, que me han orientado y dado las claves necesarias para la utilización de la metodología aplicada, así como el enfoque científico para la obtención de resultados.

No quiero olvidar a mi compañero Basilio, con quien tuve largas conversaciones que sentaron las bases de un incipiente espíritu investigador y que fomentaron el inicio de un largo camino hasta la realización de esta Tesis.

Por último, como no puede ser de otra manera, a mi familia, a mi mujer Cristina por la comprensión de las largas jornadas de dedicación a este trabajo y que han supuesto muchas horas de ausencia y no pocos momentos delicados.

RESUMEN

El coste que, para las sociedades actuales, supone la siniestralidad laboral es cuantioso, pero no solamente desde un punto de vista económico, sino también desde un punto de vista social. La necesidad de investigar en Prevención de Riesgos Laborales y poder reducir la accidentalidad laboral es un objetivo principal que debe estar presente en todos los ámbitos, desde la administración, empresas y los propios trabajadores.

Muchos estudios avalan que no solamente los peligros más cercanos al trabajador suponen riesgo de accidente, sino que condiciones psicosociales, del entorno laboral, del mercado de trabajo, del puesto, etc. suponen indirectamente causas que provocan la ocurrencia de siniestros. El conjunto de todas ellas se definen como Condiciones de Trabajo.

Este estudio trata de hacer efectiva, y se propone como objetivo, la predicción de la probabilidad de ocurrencia de accidentes en función de las condiciones de trabajo, mediante la utilización de los datos generados por las Encuestas Nacionales de Condiciones de Trabajo realizadas en España, concretamente se ha utilizado la VII ENCT elaborada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo en el año 2011.

Para el tratamiento de los múltiples datos aportados por la encuesta se utilizarán técnicas "Machine Learning" (Aprendizaje automático) y concretamente Redes Bayesianas. Estas nos proporcionarán la probabilidad condicionada de la ocurrencia de un accidente, en función de otros factores causales incluidos en la red. Con anterioridad se ha de realizar una gestión previa de los datos aportados en la encuesta y valorar que sean influyentes en la siniestralidad declarada por los trabajadores en los distintos apartados de la encuesta.

Derivado de ello, se genera una base de datos con distintas variables para evaluar su influencia en la siniestralidad laboral, obteniendo con ello los datos necesarios para poder definir posibles líneas de actuación y en consecuencia para la mejora de la problemática actual. La obtención de las conclusiones se abordará inicialmente desde un punto de vista global, y posteriormente se realizará analizando los distintos sectores de actividad, cuyas circunstancias y características son diferentes.

PROLOGO

Para desarrollar el contenido de esta Tesis se ha seguido un esquema clásico para la organización de la misma. De cara a mostrar los conceptos estudiados y hacer un seguimiento más sencillo de sus diversos apartados el trabajo se divide en nueve capítulos:

- I. Introducción.
- II. Fundamentos.
- III. Objetivos de la investigación.
- IV. Datos y metodología.
- V. Modelo conceptual y variables de estudio.
- VI. Resultados.
- VII. Conclusiones y futuras líneas de investigación.
- VIII. Bibliografía.
- IX. Anexos.

El primer capítulo, **Introducción**, supone una explicación inicial de los motivos y características de la problemática actual en relación con la siniestralidad laboral y una breve declaración de objetivos que posteriormente se delimitará en los diversos apartados en los que dividimos la presente Tesis.

A continuación el segundo capítulo, **Fundamentos**, hace un repaso de los conceptos iniciales que se van a manejar desde un punto de histórico y actual, definiendo los riesgos para la salud de las personas y su evolución hacia los daños provocados por la realización de tareas en el ámbito laboral. Se contempla el concepto de accidente de trabajo desde varios puntos de vista, apoyándose en todo momento en la literatura científica existente y se introducen las condiciones de trabajo como factores relacionados con la siniestralidad laboral.

El tercer capítulo, **Objetivos de la investigación**, detalla los fines de la presente investigación, definiendo aspectos a tratar y motivando los mismos.

El cuarto capítulo, **Datos y Metodología**, describe el análisis de los datos utilizados en esta Tesis y hace una descripción de los mismos analizando su contenido e introduciendo al lector en la importancia de los mismos. También se analiza la metodología a emplear en el análisis de los datos expuestos desde un punto de vista teórico y la validez demostrada con referencias a estudios previos que avalan su utilización.

En el quinto capítulo, **Modelo conceptual y variables de estudio**, se define el modelo teórico propuesto y se describen todas las variables que forman parte de él.

El sexto capítulo, **Resultados**, aporta toda la información obtenida a través de la aplicación de la metodología a los datos objeto de estudio. Se detalla el proceso seguido en los distintos niveles

de actuación con la definición de los resultados y con breves comentarios sobre ellos y algunos referidos a investigaciones previas de diferentes autores.

El séptimo capítulo, **Conclusiones y Futuras líneas de investigación**, relata los principales resultados de la investigación que a criterio del autor son los más destacados para el fin que se persigue. En cuanto a líneas de investigación se propone la realización de posteriores trabajos que puedan suponer un avance y consolidación del trabajo actual.

Finalizando, el capítulo noveno, **Bibliografía**, muestra el listado de las fuentes bibliográficas consultadas y que han contribuido a la confección del presente estudio.

Por último, el décimo capítulo, **Anexos**, aporta la documentación de consulta que por su extensión o formato no han sido introducidas en el cuerpo de la Tesis. Estas son:

- Índice de figuras.
- Índice de tablas.
- Cuestionario completo de la VII ENCT.
- Listado de principales fuentes bibliográficas y su relación con la temática de la Tesis.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTOS	I
RESUMEN	III
PROLOGO.....	V
ÍNDICE DE CONTENIDOS	VII
1 INTRODUCCIÓN.....	1
2 FUNDAMENTOS	5
2.1 Riesgos para la salud	5
2.1.1 Concepto general de Salud-Riesgo	5
2.1.2 Salud laboral	11
2.1.3 Prevención y vigilancia.....	12
2.1.4 Factores de Riesgo laboral.....	13
2.1.5 Daños a la salud	15
2.2 Accidente de trabajo	18
2.2.1 Definición legal de accidente de trabajo.....	18
2.2.2 Definición de accidente de trabajo desde un punto de vista médico	20
2.2.3 Definición de accidente de trabajo desde el punto de vista de la Seguridad	20
2.2.4 Análisis estadístico de los accidentes de trabajo.....	24
2.3 Condiciones de trabajo	25
2.3.1 Concepto de condiciones de trabajo	26
2.3.2 Evolución de las condiciones de trabajo.....	27
2.3.3 Las condiciones de trabajo en España	30
2.3.4 El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.....	36
2.4 La investigación en siniestralidad laboral	38
2.4.1 La investigación de accidentes	40
2.4.2 La investigación de accidentes a través de las condiciones de trabajo	43
3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	63
4 DATOS Y METODOLOGÍA.....	67
4.1 Encuestas Nacionales de Condiciones de Trabajo	67
4.2 Estudio descriptivo de la VII ENCT	68
4.2.1 Situación laboral y tipo de contrato	71
4.2.2 Tipo de trabajo	72
4.2.3 Agentes físicos.....	74

4.2.4	Contaminantes químicos y biológicos	75
4.2.5	Condiciones de seguridad	76
4.2.6	Diseño del puesto, carga de trabajo y factores psicosociales.....	77
4.2.7	Horario de trabajo	85
4.2.8	Actividades preventivas	88
4.2.9	Información / Formación	88
4.2.10	Daños a la salud	89
4.2.11	Datos personales	91
4.3	Metodología - Redes Bayesianas.....	93
4.3.1	Introducción a los Sistemas Inteligentes.....	93
4.3.2	Las redes probabilísticas	94
4.3.3	Redes Bayesianas.....	97
4.3.4	Validación de las redes (ROC)	99
4.3.5	Investigación mediante Redes Bayesianas.....	104
4.3.6	Software utilizado	107
5	MODELO CONCEPTUAL Y VARIABLES DE ESTUDIO	109
5.1	Modelo conceptual	109
5.2	Variables de estudio.....	111
5.2.1	Demográficas	112
5.2.2	Mercado Laboral.....	115
5.2.3	Seguridad	119
5.2.4	Higiene.....	122
5.2.5	Ergonomía.....	125
5.2.6	Psicosociales	128
6	RESULTADOS.....	135
6.1	Grafos obtenidos de la red Bayesiana.....	135
6.2	Validación de la red obtenida	139
6.3	Análisis de sensibilidad de las variables seleccionadas.....	141
6.3.1	Análisis de sensibilidad por variable	141
6.3.2	Análisis de sensibilidad por variable y por sector de actividad	152
6.3.3	Análisis de sensibilidad con dos variables y sector	167
6.4	Resumen de resultados	184
7	CONCLUSIONES Y FUTURAS LINEAS DE INVESTIGACIÓN.....	191
7.1	Conclusiones.....	191
7.2	Futuras líneas de investigación.....	197

8	BIBLIOGRAFIA	199
9	ANEXOS	213
9.1	Índice figuras	213
9.2	Índice tablas.....	217
9.3	Cuestionario preguntas VII ENCT	221
9.4	Relación artículos revisados por temas	243

1 INTRODUCCIÓN

La Constitución Española, en su artículo 40.2, dispone que los poderes públicos deben “*velar por la seguridad e higiene en el trabajo de los ciudadanos en España*”, este concepto también se refleja en el preámbulo de la Ley de prevención de Riesgos Laborales (Ley-31/1995, 1995).

Es por ello que la política de la protección de la salud de los trabajadores ha de ser una de las principales tareas, dentro del ámbito socio-económico, que tiene encomendada la Administración Pública, en consonancia, asimismo, de las políticas europeas en el mismo sentido y con la mejora continua de las condiciones de trabajo, así como su armonización en los distintos países que conforman la actual Unión Europea.

La protección de la salud de los trabajadores ha sido uno de los ejes sobre los que se apoya la legislación actual en materia de Prevención de Riesgos y queda patente en las distintas directivas europeas que han dado lugar a la generación de las leyes correspondientes en nuestro país, así como concienciar a la sociedad en general de la atención que se ha de prestar a tal tarea y también crear la necesidad tanto por parte de las empresas como de los propios trabajadores de hacer lo posible por minimizar las consecuencias del desarrollo laboral en la sociedad actual.

De hecho, la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley-31/1995, 1995) nace del reconocimiento del derecho de los trabajadores a la protección de su salud y establece las diversas obligaciones de los sujetos implicados, así como las actuaciones de la Administración que puedan incidir de manera positiva en la mejora del objetivo inicial, que no es otro que la determinación de las garantías y responsabilidades precisas para establecer un nivel de protección de la salud laboral frente a los riesgos derivados de las circunstancias del entorno laboral.

Sin embargo, no se puede considerar la legislación como el único punto de apoyo de la política general frente a la Prevención de Riesgos, que si bien es un pilar importante para regular las distintas actuaciones de los agentes implicados, ha de ayudarse con el desarrollo de una cultura preventiva que promueva una mejora y control continuo de los distintos aspectos que implica un proceso tan complejo como el trabajo en nuestra sociedad.

Actualmente, y sobre todo estos últimos años, las condiciones del mercado laboral, debido a la evolución de las distintas tecnologías de la producción, los movimientos demográficos, la redistribución de la riqueza, etc., han sufrido cambios importantes que a su vez provocan que la sociedad en general tenga que responder a los distintos retos a través de herramientas que en muchos casos se basan más en la “cultura” de la prevención, que en la adaptación o creación de legislación adecuada que abarque todos los aspectos que se hayan modificado durante un periodo breve de tiempo.

Desgraciadamente, los cambios socio-económicos en el mundo se están produciendo a tal velocidad, que los distintos gobiernos no son capaces de asimilar dichos cambios en un corto plazo de tiempo.

Vivimos en un mundo de globalización acelerada, con cambios profundos que determinan gran cantidad de parámetros que influyen de manera decisiva en la salud laboral.

Las condiciones de empleo actuales se caracterizan, en mayor medida, por un incremento de la flexibilidad contractual y no siempre se acompañan de mejores condiciones laborales y a su vez generan, en muchos casos, un deterioro de la seguridad y la salud de los trabajadores. También como consecuencia de la crisis económica, iniciada en 2008, los mecanismos de protección de los trabajadores han visto mermados sus recursos y se observa como los sistemas relacionados con la incapacidad laboral por enfermedades o lesiones se han visto afectados, con el impacto económico, social y personal que supone en la sociedad en general.

En ese sentido y volviendo a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en su Capítulo II art. 5, establece que las Administraciones Públicas promoverán la mejora de la educación en materia preventiva en los distintos niveles de enseñanza y de manera especial en los enfocados a cualificación profesional, así como en la formación de personal específico necesario para la prevención de los riesgos laborales.

Por otro lado aparece la investigación como elemento de apoyo en la toma de decisiones relacionadas con los distintos aspectos intervinientes en la generación de problemas de salud laboral.

En esta línea se desarrolla el presente trabajo para extraer conclusiones que permitan la mejora de la actual situación y proporcionar datos relevantes a los distintos actores para la mejora de la salud laboral de los trabajadores. Para ello se propone el estudio de las condiciones de trabajo como uno de los aspectos, pero no el único, influyente en la generación de los accidentes laborales y enfermedades profesionales.

La mejora de dichas condiciones redundará en la reducción de los costes laborales a las empresas y a la sociedad, así como la mejora de la calidad de vida de los trabajadores que es el fin último que se debe perseguir.

Tal es así, que la Organización Mundial de la Salud (O.M.S.) define la salud *“como un estado de bienestar físico, mental y social”*.

Asimismo, la Red Europea de promoción de la salud en el trabajo (ENWHP) consensuó en el año 1996 la siguiente definición:

“La Promoción de la Salud en el Lugar de Trabajo, es aunar los esfuerzos de los empresarios, los trabajadores y la sociedad para mejorar la salud y el bienestar de las personas en el lugar de trabajo.”

Se analiza para ello la VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo porque en ella se encuentran datos relacionados con el puesto de trabajo. Esta información se relaciona con la siniestralidad laboral.

Estas encuestas son elaboradas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Desde el año 1987 en que se realizó la primera ENCT en España (Artazcoz, 2003) esta herramienta se ha ido consolidando como una fuente de información en el ámbito de la Seguridad y Salud Laboral, desarrollando a partir de entonces siete ediciones correspondientes a los años: 1987, 1993, 1997, 1999, 2003, 2007 y la más reciente en 2011.

Los objetivos específicos de las diversas encuestas realizadas a lo largo de estas últimas décadas se definen en estos tres conceptos:

- Identificar la frecuencia de exposición a diversos riesgos laborales y caracterizar las exposiciones laborales más frecuentes.
- Conocer aquellos factores del entorno laboral que influyen en la salud de los trabajadores.
- Estimar la actividad preventiva realizada en las empresas.

De manera análoga la Fundación Europea para la Mejora de las Condiciones de Vida y de Trabajo (Eurofound) lleva a cabo la realización de la Encuestas Europeas de Condiciones de Trabajo cada cinco años desde 1990, con la publicación en el segundo semestre de 2016 y primero del 2017 de los datos correspondientes a la VI Encuesta Europea sobre las Condiciones de Trabajo (Eurofound, 2015).

De acuerdo a lo anteriormente descrito, se aborda el desarrollo el presente estudio de una manera ordenada bajo el siguiente esquema:

- Análisis de los diversos conceptos determinantes en la investigación de la siniestralidad laboral
- Revisión de las diversas fuentes de estudio hasta la fecha abordadas desde los distintos puntos de vista de la investigación de accidentes.
- Descripción de la VII ENCT, sus distintas variables y resultados estadísticos más destacados.
- Determinación de las agrupaciones de variables contempladas en la base de datos de la VII ENCT y que nos sirven como material de estudio.
- Descripción de la metodología científica empleada para el análisis de los datos, en nuestro caso la utilización de redes bayesianas.
- Tratamiento de los datos para la obtención de resultados.
- Relato de las conclusiones obtenidas tras la interpretación de los resultados.
- Síntesis de las posibles investigaciones derivadas del estudio y que puedan promover

posteriores actuaciones.

Resumiendo, en este trabajo se van a estudiar las Condiciones de Trabajo en España y su relación con la presencia de situaciones que perjudiquen la salud de los trabajadores

2 FUNDAMENTOS

En este apartado se van a definir distintos conceptos que intervienen en la investigación, de acuerdo a diferentes enfoques que a lo largo del tiempo se han marcado como pautas y que, de alguna forma, son necesarios aclarar para dejar paso a las siguientes fases de investigación.

2.1 Riesgos para la salud

2.1.1 Concepto general de Salud-Riesgo

La salud debe ser entendida como *“un bienestar físico, psíquico y social y no solo la ausencia de enfermedad”*. Así lo promulga el preámbulo del acta de constitución de la Organización mundial de la Salud (O.M.S.) en el año 1948. Esta definición define la necesaria movilización de los recursos y apoyos, tanto individuales como colectivos, para la consecución de tal fin.

A partir de entonces en la XXX Asamblea Mundial de 1977, de la propia OMS, se plantea como meta para el año 2000 que *“todos los ciudadanos alcancen un grado de salud que les permita desarrollar una vida social y económicamente productiva”*.

Se añade en este momento un enfoque hacia la economía y una globalización hacia toda la población, dado que añade los conceptos de equidad entre todos los ciudadanos, así como una perspectiva económica desde el punto de vista productivo.

Existen diversas definiciones a partir de estas desde distintos puntos de vista, y actualmente en España queda reflejada en la Ley General de Salud Pública (Ley-33/2011, 2011) de la siguiente manera: *“La salud pública es el conjunto de actividades organizadas por las Administraciones públicas, con la participación de la sociedad, para prevenir la enfermedad así como para proteger, promover y recuperar la salud de las personas, tanto en el ámbito individual como en el colectivo y mediante acciones sanitarias, sectoriales y transversales.”*

Sin embargo, existe una problemática derivada de la medición de los parámetros de salud que nos lleven a cuantificar y evaluar si las medidas y decisiones son acertadas en el ámbito de una mejora de la salud. Ante esta dificultad Richard Doll (1992) define de una manera más restrictiva y para él la salud *“es la ausencia de condiciones que limitan la capacidad funcional, pudiendo estas condiciones ser medidas objetivamente”*.

Los indicadores son variables que nos indican el estado de salud de las personas o comunidades estudiadas.

Tradicionalmente uno de estos parámetros ha sido la esperanza de vida al nacer, de tal manera que indica los años que viviría un recién nacido si la probabilidad de morir fuera similar a las probabilidades de los habitantes de su entorno. Este dato refleja en España en el año 2011 que la

esperanza de vida al nacer en varones era de 79,3 años y en mujeres de 85,1 años (INE). En la Figura 1 se refleja la evolución de la esperanza de vida por género en el periodo 1991/2014.

Si bien es un indicador útil, entre los estados de vida y muerte existen multitud de estados intermedios que podrían ser útiles para medir el nivel de salud. Por ejemplo la incapacidad laboral mide la relación entre un problema de salud y sus consecuencias en el ámbito laboral, Marmot, Feeney, Shipley, North, and Syme (1995) dispusieron que la incapacidad laboral es uno de los indicadores más sensibles en el nivel de salud laboral de los ciudadanos. También se pueden citar como indicadores la autopercepción de los ciudadanos respecto de su salud mediante encuestas basadas en el cuestionario SF-36 sobre salud autopercebida (Vilagut et al., 2005).

De la observación de los distintos indicadores se deduce que existe una diversa interpretación de los mismos de acuerdo a factores de edad, grupo social, momento histórico etc.

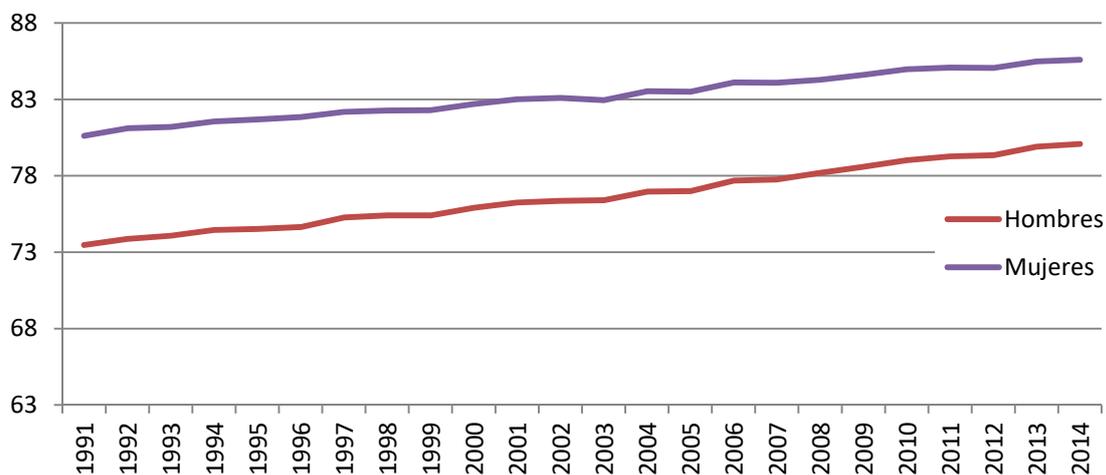


Figura 1: Evolución de la esperanza de vida al nacimiento

Fuente: INE 2015

Múltiples estudios han mostrado la importante relación entre la clase social y la salud. En 2011 la Comisión de Determinantes Sociales de la OMS realizó un trabajo en este sentido que posteriormente dio lugar a la creación de la Comisión para reducir las Desigualdades Sociales en España (CRDSE, 2012) que a su vez propuso una serie de medidas políticas para la mejora de la salud en relación a las desigualdades sociales existentes.

Una teoría aceptada para explicar el proceso de salud y enfermedad se basa en los estudios unicausales propuestos por Henle (1840) y Koch (1890). Esta teoría exponía que para la consecución de una enfermedad debía estar necesariamente presente la causa y recíprocamente si aparecía la causa debiera producirse la enfermedad. Si nos apoyamos en la historia esto tendría sentido en enfermedades infecciosas, pero en la actualidad esto tiene poco sentido en enfermedades como el cáncer, los problemas cardiovasculares e incluso las enfermedades infecciosas.

Hoy por hoy la multicausalidad se adivina como la teoría más plausible frente a la unicausalidad propuesta en épocas anteriores. Sin embargo, hay que preguntarse si al realizar un modelo de causas habrá que integrar únicamente las de tipo biológico o también incluir otras de tipo social como pudiera ocurrir en salud laboral.

Se muestra como ejemplo de modelo causal el representado en la Figura 2.

En este punto interviene otra acepción de importancia, el concepto de "riesgo". Según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley-31/1995, 1995) se define riesgo laboral como:

"La posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo. Para calificar un riesgo desde el punto de vista de su gravedad, se valorarán conjuntamente la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad del mismo".

En este sentido se puede hablar de determinantes de la salud para aquellos factores de riesgo que se sabe que, dadas unas condiciones, producen un efecto nocivo para la salud.

A partir de estas premisas que incluyen multicausalidad y riesgos, Frenk, Bobadilla, Stern, Frejka, and Lozano (1991) desarrollan un modelo que explica el nivel salud como resultado de múltiples determinantes (Tabla 1). Así en primer nivel se encuentran los llamados de carácter sistémico, que aúna factores de riesgo básicos, como son los producidos por características genéticas del individuo, de ámbito poblacional y de organización de la sociedad. El siguiente nivel de análisis llamado social, aglutinaría factores de tipo estructural, como son la estratificación social existente, mecanismos de protección social, la estructura laboral. Como tercer nivel, el análisis individual derivado de aspectos relacionados con las condiciones de trabajo del individuo, de vida, así como el sistema de salud existente. El último nivel, y es el de los condicionantes biológicos.

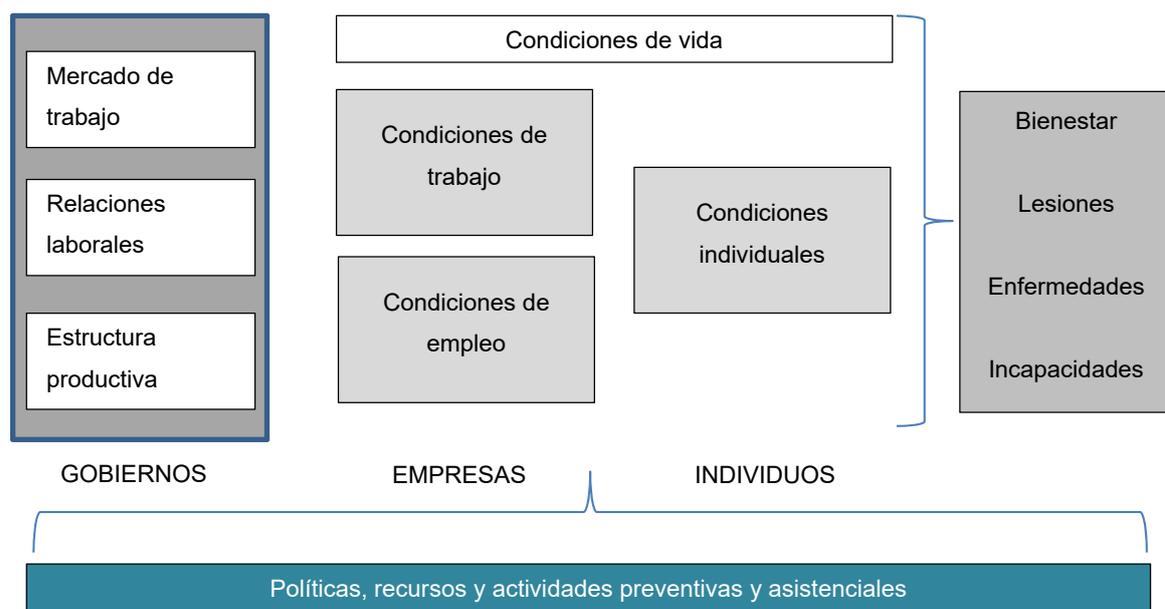


Figura 2: Modelo teórico de causalidad en salud laboral

Fuente: Frutos et al (2013)

NIVEL DE ANÁLISIS	FACTORES DE RIESGO
SISTÉMICO	Básicos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Población ▪ Medio Físico ▪ Genética ▪ Organización social
SOCIAL	Estructurales <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estructura productiva ▪ Relaciones laborales ▪ Grupo social ▪ Protección social
INDIVIDUAL	Próximos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Condiciones de vida ▪ Condiciones de trabajo ▪ Estilo de vida ▪ Sistema sanitario
BIOLÓGICO	Inmediatos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Moléculas ▪ Células ▪ Tejidos ▪ Órganos

Tabla 1: Tipos de factores de riesgo y niveles de análisis

Fuente: Frenk et al. (1991)

La utilización de modelos de análisis como el descrito facilita la síntesis de los hallazgos que las distintas disciplinas científicas aportan al conocimiento de la salud y sus determinantes, desde la biología, la psicología y la fisiología, hasta la sociología, la política y el derecho o la economía. La integración de estos conocimientos hará que la capacidad de proteger la salud sea más eficiente.

A partir de este momento y asumido el modelo de multicausalidad de los fenómenos de deterioro de la salud y la aparición de la enfermedad queda por determinar qué criterios utilizar para la determinación de dichas causas y así poder actuar de un modo preventivo ante la aparición de consecuencias dañinas.

Basándose en este modelo existen multitud de estudios relacionados con la propuesta de distintos criterios de validación y determinación causal.

Según Frutos, Delclós, García, Pérez, and Benavides (2013) se impone la propuesta realizada por Hill (1965) en la que detalla los distintos criterios de comprobación y los aspectos relacionados para poder hallar las distintas causas y validar su intervención en la consecución de problemas de salud.

Considera la “*magnitud*” de la asociación causa-efecto determinando la fuerza de la misma ante la repercusión que genera.

La “*consistencia*” es otro elemento que realiza mediante la observación de estudios de diferentes investigadores sobre el tema en diferentes lugares y tiempo, asegurando la independencia de los resultados realizados.

Un tercer criterio, la “*especificidad*” se basa en el hecho de que conforme más específica es una relación, más se favorece la explicación causal.

La “*temporalidad*” es otro aspecto reflejado en su estudio. Es obvio que la relación causal se ha de relacionar en un tiempo concreto, es decir, se ha de contemplar que la causa sea previa al efecto, aunque es cierto que dicho periodo de tiempo depende en gran medida del tipo de causa o efecto de que se trate. Es uno de los criterios concluyentes para descartar las posibles relaciones causa-efecto entra las variables consideradas.

El “*gradiente biológico*” se refiere a la relación entre la dosis o cantidad y la repuesta de las causas intervinientes.

Otros dos criterios considerados son la “*plausibilidad*” y la “*coherencia*” de la propuesta. Ambos se refieren al conocimiento previo de que se dispone tanto de los mecanismos de acción del agente causal como de la enfermedad considerada.

La “*experimentación*” se plantea ante la posibilidad de modificación de las causas probables y su efecto posterior. Por ejemplo, ante una alergia a un producto, la eliminación o sustitución de este puede determinar la relación o desecharla. Es la valoración más empírica de toda la serie.

El último criterio es el de “*analogía*”. Si se conocen los efectos para determinados factores, se puede esperar que otros similares produzcan efectos parecidos.

Este método ha sido apoyado y rebatido por multitud de investigadores, pero con las limitaciones que conlleva pueden ayudar a valorar la existencia o no de una relación causal a partir del conocimiento proporcionado por los estudios de investigación conocidos sobre un determinado problema.

En el ámbito general de salud-riesgo se han de destacar dos conceptos importantes que son el tratamiento y la prevención de los mismos.

El conocimiento de las causas de los problemas de salud ha de servir para intervenir sobre ellas y tratar de minimizar sus consecuencias. Para ello se distinguen dos actuaciones:

- Terapéuticas (tratamiento).
- Preventivas.

El proceso de desarrollo de una enfermedad, considerando esta como una ruptura del equilibrio entre el individuo y su entorno, pasa por varias fases. Uno de los puntos de importancia es el tiempo transcurrido entre la ruptura de este equilibrio y la detección del problema. Lo deseable

sería que este tiempo se redujera al máximo y por lo tanto se tomaran las medidas para paliar el problema con la mayor celeridad.

A partir de esta idea se pueden plantear dos iniciativas complementarias. La primera se sitúa después del momento de inicio/detección de la enfermedad, en su caso, y se denomina “*tratamiento*”. Desde la segunda perspectiva, la intervención se sitúa antes de que se produzca la alteración y se denominara “*prevención*”.

Desde ambas perspectivas, tanto el tratamiento como la prevención, es lógico que cuanto antes se produzca la intervención, mejor será el resultado. En este sentido destaca un concepto clave en el diagnóstico precoz es el llamado “*punto de irreversibilidad*” (Frutos et al., 2013), definiéndose como el punto temporal en el que, aun efectuándose los tratamientos adecuados, la enfermedad continúa su desarrollo. Por lo tanto, si la detección se efectúa con posterioridad al PI la eficacia de los tratamientos posteriores no logrará el objetivo final de evitar el problema de salud.

De esta manera se define “*prevención*”, considerando las intervenciones que tienen por objeto actuar sobre los factores de riesgo con anterioridad a la aparición de la enfermedad, ya que, incluso la detección de la misma se incluirá dentro del ámbito del “*tratamiento*”.

En las últimas décadas se han mejorado en gran medida los tratamientos terapéuticos, de manera que su eficacia ha aumentado ostensiblemente, pero ya más recientemente la aparición de una mayor preocupación por parte de los poderes públicos y de la sociedad en general han desarrollado cada vez más programas dedicados a la prevención, aportando un mayor impacto en la mejora de la salud de la población, al menos en las sociedades llamadas “*del bienestar*”. Por ejemplo, Hunink et al. (1997) definen los factores de riesgo asociados a las enfermedades coronarias en el periodo 1980-90 y la mejora de la mortalidad asociada en dicho periodo, con un descenso del 50% asociado a la reducción de los factores de riesgo, o lo que es lo mismo, a la prevención.

Otra importante cuestión que se ha de considerar, ahora ya en relación con las intervenciones preventivas, es relativa al ámbito de aplicación de las mismas, sea al individuo en particular o al conjunto de la población. Lógicamente se puede pensar que son ámbitos diferentes, pero también es cierto que el todo está compuesto por muchos pocos, es decir, la población en conjunto es la suma de muchos individuos que la componen. Rose (1985) indica que existen discrepancias entre las causas de los problemas de salud individuales en relación a los que pueden suceder en la población en general.

De este problema se derivan ventajas e inconvenientes de cualquiera de las dos situaciones, tanto el enfoque de prevención individual como el poblacional.

El propio autor relaciona en el artículo las ventajas y desventajas del sistema utilizado considerando aspectos en el plano individual como la motivación, coste-beneficio y la

personalización en positivo, mientras considera negativamente el ser paliativa de un problema concreto, sus efectos limitados y un bajo cambio de conducta. En relación al plano colectivo detalla como ventajas la potencia del cambio de conducta general, y el beneficio colectivo, y como inconvenientes el poco beneficio individual y la baja relación coste-beneficio.

En resumen, la posibilidad de utilización de estas medidas preventivas, sin duda, ha de ser combinada en los dos aspectos intentando abarcar en la mayor medida posible la prevención de aquellos potenciales riesgos que puedan suceder, por supuesto concretando las medidas para los distintos colectivos.

En este sentido la Ley de Salud Pública de 2011, citada anteriormente, propone una perspectiva transversal que abarca medidas tanto educativas, de condiciones laborales, ambientales y de prestaciones sociales, entre otras.

2.1.2 Salud laboral

Una vez definido el concepto de salud y sus determinantes se aborda en este momento la relación de la misma con un aspecto básico como es el trabajo.

Diferentes definiciones del *trabajo* se pueden asociar dependiendo de las características del mismo (Gómez, 2011):

- Trabajo: *Esfuerzo físico o mental que realizamos para satisfacer una necesidad.* En este caso engloba todo tipo de trabajo, sea remunerado o no, formal o informal, así como el forzado, doméstico etc.
- Ocupación: *Trabajo realizado a cambio de algún tipo de remuneración con o sin relación formal.*
- Empleo: *Trabajo remunerado realizado bajo algún tipo de relación laboral legal.* Se puede asemejar al concepto de "trabajo decente" definido por la Organización Internacional del Trabajo (O.I.T.) (Espinoza, 2003).

Una vez definido y considerando el último de ellos como el propuesto para este trabajo, se van a desarrollar las distintas estrategias, actividades y disciplinas implicadas entre el trabajo y la salud.

La disciplina denominada salud laboral es un "*campo de conocimiento en el que convergen disciplinas, profesionales y estrategias diversas con el objetivo de proteger, promover y restaurar la salud de las personas en su relación con el trabajo*" (Frutos et al., 2013).

Las actividades propias de la salud laboral deben atender todos los aspectos relacionados con los problemas de salud de los trabajadores en relación con las condiciones de trabajo incluyendo la promoción de la salud y la prevención, tratamiento y rehabilitación de dichos problemas. Ya se ha

indicado que los aspectos relativos al tratamiento y rehabilitación son de naturaleza y principalmente abordados en el ámbito sanitario, quedando en un segundo plano respecto a la prevención, objetivo final de nuestro estudio.

Por tanto, el componente más específico de la salud laboral son las actividades de prevención, ya que éstas estarán directamente relacionadas con el ambiente y condiciones de trabajo y requieren el desarrollo de estrategias particulares para la actuación sobre factores del trabajo que puedan tener efectos negativos para la salud y el bienestar de los trabajadores.

2.1.3 Prevención y vigilancia

Dentro de las actividades a llevar a cabo pueden diferenciarse entre actividades de *vigilancia*, enfocada a la toma de datos y conocimiento de la situación, y a las acciones de *prevención* de situaciones ya conocidas, que han de ser abordadas para que su impacto en la salud de los trabajadores sea mínimo.

El ámbito de actuación sobre las actividades de vigilancia y prevención pueden ser de carácter individual, para cada trabajador, o colectivo (Tabla 2).

	COLECTIVO	INDIVIDUAL
VIGILANCIA	Evaluación de riesgos en la empresa Encuestas de condiciones de trabajo Registro de lesiones y enfermedades laborales	Exámenes de salud Investigación de accidentes Valoración de incapacidades
ACCIÓN PREVENTIVA	Políticas y normativa Mejoras en la organización del trabajo y tareas Sustitución de tóxicos	Vacunas Primeros auxilios Equipos de protección individual

Tabla 2: Ejemplos de actividades en salud laboral según ámbito-actividad Fuente: Frutos et al. (2013)

En la ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley-31/1995, 1995) define prevención como:

“el conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de actividad de la empresa con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo”.

Autores como Cortés (2012) lo definen como:

“técnica de actuación sobre los peligros con el fin de suprimirlos y evitar sus consecuencias perjudiciales. Suele englobar el termino protección”. A su vez define este último como: *“técnica de actuación sobre las consecuencias perjudiciales que un peligro puede producir sobre un individuo, colectividad, o su entorno, provocando daños”.*

Estas descripciones sobre el mismo término manifiestan distintos aspectos. En la primera se

implica la empresa como entorno de la actuación preventiva, y en relación a los riesgos no trata de suprimirlos, sino que los pretende atenuar de manera que sus consecuencias no sean dañinas. En la segunda se evita implicar a la empresa y en relación a los riesgos los denomina peligros, por otro lado, hace hincapié en posibles actuaciones de tipo colectivo e individual.

En un sentido amplio, y al igual que la vigilancia, las acciones se pueden desarrollar tanto dentro como fuera de la empresa, individual o colectivamente, y actuando tanto sobre los riesgos como sobre sus efectos.

Sin embargo, aunque la clasificación de actividades sobre salud laboral en actividades de vigilancia y actividades de prevención resulta útil a efectos del concepto más teórico, esta división no debe hacer olvidar las fuertes relaciones entre ambas. De hecho, las actividades de vigilancia previas han de dar lugar a la concreción de actividades de prevención adecuadas, y a su vez la eficacia de estas ha de ser contrastada por el posterior seguimiento a través de los sistemas de vigilancia establecidos.

Finalmente, el entorno de la salud laboral se manifiesta claramente interdisciplinar y cualquier actuación requiere la colaboración de múltiples profesionales que aportan cada uno, en su rama, opiniones y valoraciones que aunadas generan la toma de decisiones en el ámbito de la acción preventiva en salud laboral.

2.1.4 Factores de Riesgo laboral

En el estudio de la salud laboral, y más concretamente, al definir el concepto de prevención, aparece de inmediato el término “*riesgo*”.

La Real Academia de la Lengua Española (RAE) define riesgo como:

” *Contingencia o proximidad de un daño*”.

Pero en el contexto de la prevención se ha de entender como la probabilidad de que ante un determinado peligro se produzca un daño, pudiendo por ello cuantificarse (Cortés, 2012).

Los factores de riesgo se pueden clasificar en diversos grupos:

- Factores o condiciones de seguridad
- Factores de origen físico, químico, biológico o medioambiental
- Factores derivados de las características del trabajo
- Factores derivados de la organización del trabajo

Se aborda a continuación al desarrollo y definición de cada uno de ellos.

2.1.4.1 Factores o condiciones de seguridad

Este grupo de actividades abarca las condiciones materiales que influyen sobre la

accidentalidad de los trabajadores. Todos aquellos elementos que se encuentran físicamente en el entorno del trabajador como son el lugar de trabajo (espacio físico), aparatos y equipos de elevación (en su caso), vehículos, maquinaria, herramienta, instalaciones, etc.

Del estudio de este tipo de factores de riesgo se encarga la “*Seguridad del Trabajo*”, que es una de las técnicas de prevención de la siniestralidad laboral.

2.1.4.2 Factores de origen físico, químico, biológico

Se incluyen en este grupo los llamados contaminantes o agentes físicos. Como ejemplos de estos están el ruido, las vibraciones, iluminación, radiaciones de todo tipo, condiciones climáticas, etc.

También engloba los denominados contaminantes o agentes químicos presentes en el medioambiente del trabajo. En este grupo se encuentran vapores, humos, polvo, etc.

Por último, se añaden los contaminantes o agentes biológicos constituidos por microorganismos causantes de enfermedades profesionales como los hongos, bacterias, virus, etc.

Del conocimiento de los citados factores se encarga la “*Higiene en el trabajo*”, que es una técnica de prevención de las enfermedades profesionales.

2.1.4.3 Factores derivados de las características del trabajo

Las exigencias del propio trabajo, de la tarea que se haya de realizar y de sus características, forman estos factores de riesgo. La posible manipulación de cargas, el esfuerzo para realizar el trabajo, las posturas, la atención necesaria, etc. constituyen junto a determinantes de la carga de trabajo, tanto física como mental, elementos de este tipo de factores.

La “*ergonomía*” es la ciencia que se encarga de estudiar la adaptación de las condiciones de trabajo al hombre y que se ocupa del conocimiento de estos factores.

2.1.4.4 Factores derivados de la organización del trabajo

En este grupo se reúnen los factores originados por la organización del trabajo. Las tareas que lo integran, la asignación a los trabajadores, horarios, velocidad de ejecución, organización jerárquica, etc., son algunos de los factores. En cualquier caso, estos a su vez se puede dividir en:

- Factores de organización temporal, que son relativos a la jornada de trabajo, ritmo, turnos de trabajo, etc.
- Factores de organización dependientes de la tarea a realizar, como son la automatización del proceso, monotonía, complejidad, posibilidad de promoción, etc.

Este tipo de factores pueden originar estrés, insatisfacción laboral, etc. De su estudio se encarga la "psicosociología".

Se podría concluir que este tipo de factores, íntimamente ligados a las condiciones de trabajo, actualmente generan multitud de trastornos en la población trabajadora. Se observa una mayor incidencia de los mismos en trabajadores de nivel socioeconómico más bajo siendo afectados por enfermedades cardiovasculares, en contraposición con empleados de mayor nivel (Marmot & Siegrist, 2004).

2.1.5 Daños a la salud

Los daños derivados por el desarrollo de la actividad laboral es uno de los problemas de salud prioritarios. Como se ha explicado, el trabajo, por medio de las circunstancias ambientales del mismo o condiciones de trabajo definidas, ejerce sobre el individuo una influencia que puede dar lugar a la pérdida del equilibrio de la salud y originar la llamada "patología del trabajo".

Según la Ley de Prevención de Riesgos laborales (Ley-31/1995, 1995) :

"Se consideran como «daños derivados del trabajo» las enfermedades, patologías o lesiones sufridas con motivo u ocasión del trabajo".

Los daños derivados del trabajo, según Cortés (2012), de una manera resumida se concretarían de la siguiente forma:

- Accidente de trabajo: suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte.
- Enfermedad profesional: es aquel deterioro lento y paulatino de la salud del trabajador, producido por una exposición crónica a situaciones adversas, sean éstas producidas por el ambiente en que se desarrolla el trabajo o por la forma en que éste está organizado. Estas se relacionan con patologías provocadas por factores ambientales, físicos, químicos o biológicos.
- Fatiga: patología fisiológica de pérdida de capacidad funcional motivada por factores ambientales diversos, pudiendo ser tanto física como mental.
- Insatisfacción: fenómeno psicosocial de ansiedad, hostilidad, agresividad, etc. que se consideran como manifestaciones de trabajo inadecuado, provocado por factores de tipo psicológico y social.
- Estrés: fenómeno que expresa ansiedad, apatía, depresión, etc. motivado por factores psicosociales derivados del trabajo.

- Envejecimiento prematuro: patología inespecífica de desgaste biológico provocado por una fatiga crónica que acelera el normal desarrollo del envejecimiento. Esta provocado por factores ambientales diversos.

De todos los daños a la salud citados, el accidente de trabajo y las enfermedades profesionales constituyen la llamada patología del trabajo, por su indudable relación causa-efecto, mientras que la insatisfacción, el estrés, la fatiga y el envejecimiento prematuro, constituyen la denominada patología inespecífica del trabajo, dado que su causalidad no es tan clara y es en menor medida justificable.

2.1.5.1 Consecuencias de las condiciones de seguridad

Los factores de seguridad pueden dar lugar a diferentes tipos de consecuencias físicas, como son, por ejemplo:

- Lesiones por elementos móviles de las maquinas (golpes, cortes), materiales desprendidos, etc.
- Lesiones originadas por herramientas manuales o mecánicas, lesiones oculares, etc.
- Lesiones originadas por aplastamientos, caídas, vuelco vehículos, etc.
- Quemaduras, asfixia, paro respiratorio, etc., por contactos eléctricos.

2.1.5.2 Consecuencias de las condiciones medioambientales

Se subdividen, como ya se ha indicado con anterioridad, en factores de origen físico, químico y biológico.

En relación a los primeros se podrían producir daños como consecuencia de largos periodos de exposición de los trabajadores a ruidos excesivos (sordera profesional), a elevadas temperaturas (golpe de calor, deshidratación), y a radiaciones en general (quemaduras, cáncer, cataratas, problemas oculares).

En cuanto a los factores químicos pueden dar lugar a diversas enfermedades profesionales como consecuencia de la exposición a contaminantes como corrosivos, irritantes, asfixiantes, cancerígenos, entre otros.

Los de origen biológico generan daños a partir de la exposición a contaminantes como bacterias, virus, parásitos, hongos, etc.

2.1.5.3 Consecuencias de la carga de trabajo

La carga de trabajo puede generar accidentes y/o fatiga física o mental. Esta última se

manifiesta por los síntomas de irritabilidad, falta de energía y voluntad de trabajo, depresión, etc. acompañada con frecuencia por dolores de cabeza, mareos, vómitos, etc.

2.1.5.4 Consecuencias de la organización del trabajo

Estos factores pueden dar lugar a efectos de tipo psicosocial como estrés, fatiga e insatisfacción.

2.1.5.5 Accidentes Vs Enfermedades profesionales

En cualquier caso, la incidencia sobre el trabajador de los daños a la salud, se manifiesta con mayor importancia en la ocurrencia de accidentes y la aparición de enfermedades profesionales.

Desde un punto de vista legal el R. D. legislativo 1/1994 dice:

“Se entenderá 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 ésta proceda por la acción de elementos o sustancias que en dicho cuadro se indiquen para cada enfermedad profesional” (BOE, 1994)

La regulación de las enfermedades clasificadas por la Administración como profesionales quedan actualmente reflejadas en el Real Decreto 1299/2006 (BOE, 2006).

La diferencia más importante entre accidente y enfermedad profesional radica en el tiempo durante el cual transcurre la acción causante del daño. En el accidente es inmediato, y en la enfermedad profesional se produce un lento y progresivo deterioro de la salud (Tabla 3).

FACTOR DIFERENCIADOR	ACCIDENTE DE TRABAJO	ENFERMEDAD PROFESIONAL
INICIACIÓN	Súbita, brusca	Lenta
PRESENTACIÓN	Inesperada	Esperada
MOTIVACIÓN	Causas externas	Causas internas
MANIFESTACIÓN	Violenta y única	Solapada
RELACIÓN CAUSA-EFECTO	Fácil	Difícil
TRATAMIENTO	Quirúrgico	Medico

Tabla 3: Diferencias accidente vs enfermedad profesional

Fuente: Cortés-(2012)

Sin embargo, como se observa a continuación las enfermedades profesionales como tales quedan englobadas en el concepto de accidente de trabajo ya que este no distingue la temporalidad, sino que unifica las consecuencias como daños a la salud del trabajador.

2.2 Accidente de trabajo

En este capítulo se aborda el punto más importante y que genera el mayor problema que la seguridad y la prevención tratan de evitar: “el accidente de trabajo”. Existen múltiples definiciones sobre el concepto de accidente de trabajo y en general esta expresión se emplea con frecuencia para explicar que determinados factores de riesgo laborales han causado un daño a la salud. Se muestran a continuación distintas perspectivas desde tres puntos de vista:

- a) Legal
- b) Médico
- c) Seguridad del Trabajo

2.2.1 Definición legal de accidente de trabajo

Desde un punto de vista legal, la Ley General de la Seguridad Social (BOE, 1994), determina que:

“un accidente de trabajo es toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena”.

Por lo tanto, para que un accidente tenga esta consideración es necesario:

- Que el trabajador/a sufra una lesión corporal, entendiéndose por lesión todo daño o detrimento corporal causado por una herida, golpe o enfermedad. Se asimilan a la lesión corporal las secuelas o enfermedades psíquicas o psicológicas.
- Que el accidente sea con ocasión o por consecuencia del trabajo, es decir, que exista una relación de causalidad directa entre trabajo - lesión. La lesión, por tanto, no constituye por sí sola, accidente de trabajo.

Los supuestos que se desarrollan en los distintos artículos de la misma Ley para que tengan consideración de accidentes de trabajo son los siguientes:

- Accidentes producidos con ocasión de las tareas desarrolladas, aunque sean distintas a las habituales: Se entenderá como accidente de trabajo, aquel que haya ocurrido durante la realización de las tareas encomendadas por el empresario, o realizadas de forma espontánea por el trabajador/a en interés del buen funcionamiento de la empresa, aunque éstas sean distintas a las de su categoría profesional.
- Accidentes sufridos en el lugar y durante el tiempo de trabajo: Las lesiones sufridas durante el tiempo y en el lugar de trabajo se consideran, salvo prueba en contrario, accidentes de trabajo.
- Accidente “*in itinere*”: Es aquel que sufre el trabajador/a al ir al trabajo o al volver

de éste. No existe una limitación horaria.

Hay 3 elementos que se requieren en un accidente "*in itinere*":

- Que ocurra en el camino de ida o vuelta.
 - Que no se produzcan interrupciones entre el trabajo y el accidente.
 - Que se emplee el itinerario habitual.
- Accidentes en misión: Son aquellos sufridos por el trabajador/a en el trayecto que tenga que realizar para el cumplimiento de la misión, así como el acaecido en el desempeño de la misma dentro de su jornada laboral.
 - Accidentes de cargos electivos de carácter sindical: Son los sufridos con ocasión o por consecuencia del desempeño de cargo electivo de carácter sindical o de gobierno de las entidades gestoras de la Seguridad Social, así como los accidentes ocurridos al ir o volver del lugar en que se ejercen las funciones que les son propias.
 - Actos de salvamento: Son los accidentes acaecidos en actos de salvamento o de naturaleza análoga cuando tengan conexión con el trabajo. Se incluye el caso de orden directa del empresario o acto espontáneo del trabajador/a.
 - Enfermedades o defectos anteriores: Son aquellas enfermedades o defectos padecidos con anterioridad, que se manifiestan o agravan como consecuencia de un accidente de trabajo.
 - Enfermedades intercurrentes: Se entiende por tales las que constituyen complicaciones del proceso patológico determinado por el accidente de trabajo mismo. Para calificar una enfermedad como intercurrente es imprescindible que exista una relación de causalidad inmediata entre el accidente de trabajo inicial y la enfermedad derivada del proceso patológico.
 - Las enfermedades comunes que contraiga el trabajador/a con motivo de la realización de su trabajo, no incluidas en la lista de enfermedades profesionales. Se debe acreditar fehacientemente la relación causa - efecto entre la realización de un trabajo y la aparición posterior de la enfermedad.
 - Los debidos a imprudencias profesionales: se califica así a los accidentes derivados del ejercicio habitual de un trabajo o profesión y de la confianza que éstos inspiran al accidentado.

Sin embargo, existen situaciones que NO tienen la consideración de "Accidente de Trabajo":

- Los accidentes debidos a imprudencia temeraria del trabajador/a: se considera imprudencia temeraria cuando el accidentado ha actuado de manera contraria a las

normas, instrucciones u órdenes dadas por el empresario de forma reiterada y notoria en materia de Seguridad e Higiene. Si coinciden riesgo manifiesto, innecesario y grave, la jurisprudencia viene entendiendo que existe imprudencia temeraria, si no será una imprudencia profesional.

- Los debidos a fuerza mayor extraña al trabajo: es decir, cuando esta fuerza mayor, sea de tal naturaleza que no guarde relación alguna con el trabajo que se realiza en el momento de sobrevenir el accidente. No constituyen supuestos de fuerza mayor extraña fenómenos como la insolación, el rayo y otros fenómenos análogos de la naturaleza. Cuando el trabajo habitual del trabajador/a es a la intemperie, sí se considera accidente de trabajo. En el caso de atentado terrorista que afecta al trabajador/a en el lugar de trabajo no estamos ante un caso de fuerza mayor sino ante una actuación de un tercero.
- Accidentes debidos a dolo del trabajador/a accidentado: Se considera que existe dolo cuando el trabajador/a consciente, voluntaria y maliciosamente provoca un accidente para obtener prestaciones que se derivan de la contingencia.

De estas definiciones y de su análisis se pueden establecer elementos o requisitos para que la situación sea considerada un “accidente de trabajo”:

- a. Que sea un trabajo por cuenta ajena.
- b. Que haya existencia de una lesión.
- c. Que exista una relación causal con el trabajo.

2.2.2 Definición de accidente de trabajo desde un punto de vista médico

La medicina define accidente de trabajo como una patología traumática y quirúrgica aguda provocada generalmente por factores mecánicos ambientales. Para el médico solo existe accidente si se produce lesión, por lo que cuando un trabajador ha sufrido una lesión se denomina accidente de trabajo o accidentado.

Esta definición permite establecer una relación entre accidente y enfermedad profesional dado que ambos tienen como elemento básico causal el mismo, el trabajo y asimismo poseen la misma consecuencia, la lesión, que podrá dar lugar a la incapacidad o la muerte del trabajador.

2.2.3 Definición de accidente de trabajo desde el punto de vista de la Seguridad

Si hablamos de accidente de trabajo desde un punto de vista de la seguridad se define como como “un suceso imprevisto, que interrumpe o interfiere la continuidad del trabajo, que puede

suponer un daño a las personas o a la propiedad”.

En esta definición se considera accidente también a aquellos que producen únicamente daños materiales.

En este ámbito distintos autores se debaten entre dos corrientes, por un lado, los que consideran bajo un mismo concepto todas las posibilidades en cuanto a daños físicos y materiales (Figura 3), y los que dividen este concepto en dos y definen por separado la existencia de accidentes e incidentes.

Entre los primeros, Heinrich (1931), define el accidente como un hecho no planeado y sin control en el cual la acción o reacción de un objeto, sustancia o persona resulta en una lesión personal o la probabilidad de la misma.

Castillo Pérez (1976) del mismo modo define accidente como:

“Todo suceso repentino o larvado que aparecido en el curso del proceso productivo, o en directa relación con él, a causa o por consecuencia de defectos de los factores de producción, de su organización o del método de trabajo, inesperado por su momento de aparición y consecuencias derivadas del mismo, del cual han resultado, o pueden resultar, daños a personas, pérdidas patrimoniales y deterioros reales de la eficacia de la operación empresarial.”

En esta definición queda claro que para el autor el concepto accidente engloba todo tipo de daños tanto personales como materiales.

También puede entenderse accidente de trabajo como todo acontecimiento anormal que se produce en el entorno laboral y que ocasiona, o puede ocasionar, lesiones a las personas (Baselga, 1984). Reconoce asimismo que las consecuencias pueden ser personales y materiales, pero las agrupa en el concepto general de accidente.

LaBar (1990) añade la existencia de energía o sustancias en la causa de un accidente, y define el accidente como:

“Un contacto no deseado con energía o sustancia, por encima del umbral límite del cuerpo o estructura que resultan en algunos efectos adversos”. Ciertamente, esta definición no tiene en cuenta las consecuencias que genera y además introduce la presencia de energía o sustancia.”

Por el contrario diversos autores y organismos proponen distinguir entre accidentes e incidentes bien sean con consecuencias personales o únicamente materiales.

Entre ellos se puede citar a Krause and Russell (1994), que definen que un incidente es:

“Un acontecimiento acaecido, no previsto, que no produce ninguna lesión o daño.”

En ello reconocen que hay una diferencia entre accidentes e incidentes al final, aunque son iguales antes de suceder.

También el National Safety Council, organismo en Estados Unidos que desarrolla su actividad

en las prioridades estratégicas de salud y seguridad ocupacional, en su manual de investigación de accidentes (NSC, 1995) define accidente como un hecho no planeado ni deseado, del que resulta un daño personal o daño a la propiedad, citando ambos aspectos.

Sin embargo, la existencia de sucesos que no suponen lesiones personales y a su vez no implican pérdidas materiales hace necesario la distinción respecto del accidente, y denominarlo "incidente".

En un incidente laboral ha existido un evento que ha puesto en peligro la integridad física de uno o varios trabajadores (independientemente de los daños materiales), sin que haya llegado a afectarlos de manera real. Esto significa que fue solo producto de la fortuna el hecho de que las consecuencias no hayan tenido relevancia desde un punto de vista lesivo. De ello se debe sacar la conclusión, de que la investigación de estos sucesos permitirá detectar situaciones no previstas, o no valoradas, hasta ese momento, e implantar una serie de medidas correctoras para su control, sin tener que lamentar posibles daños acaecidos por no tomar decisiones previas que hubieran evitado la trascendencia de las lesiones posteriores.

Ya Heinrich, en su libro "Industrial Accident Prevention" (Heinrich, 1931), denominó a los sucesos acaecidos sin lesión, como "accidentes blancos".

También este mismo autor definió la proporción de dichos sucesos distinguiendo entre graves,

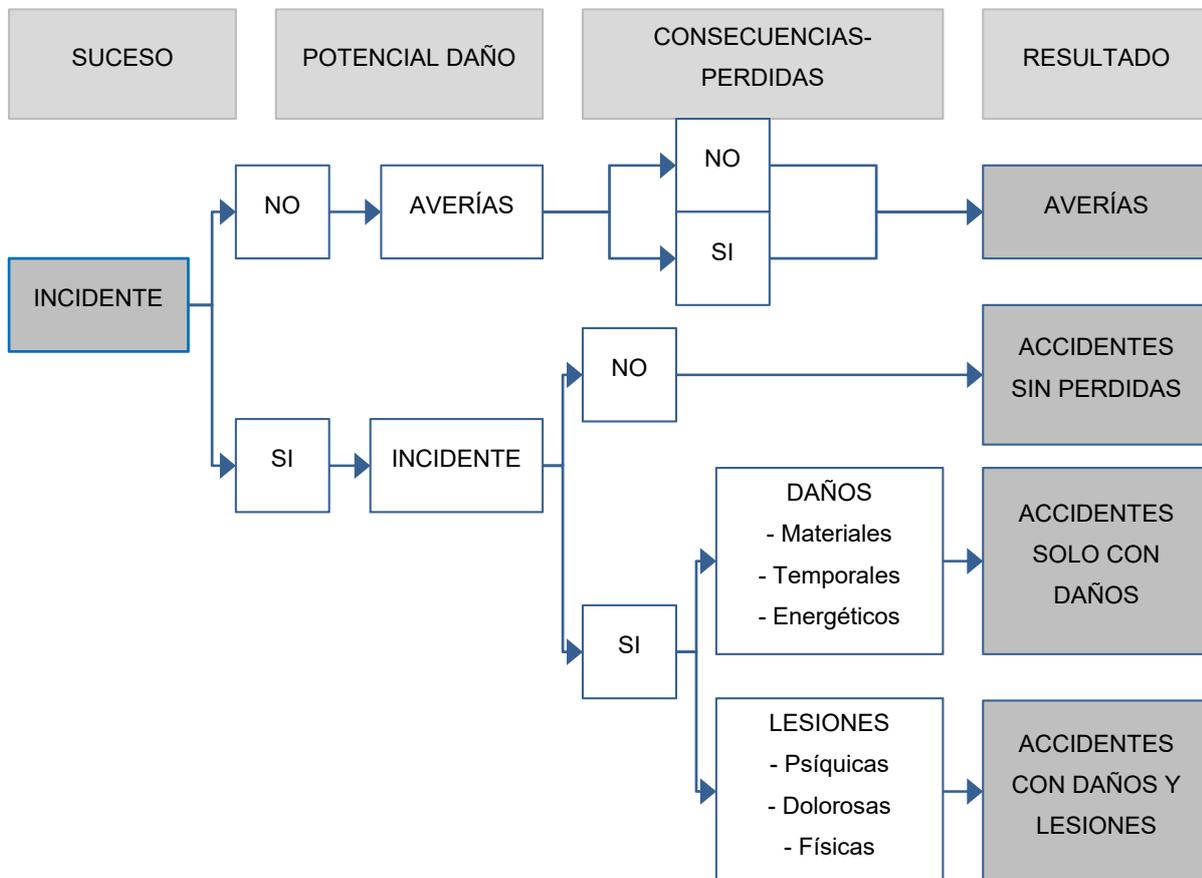


Figura 3: Tipología incidentes

Fuente: Cortés (2012)

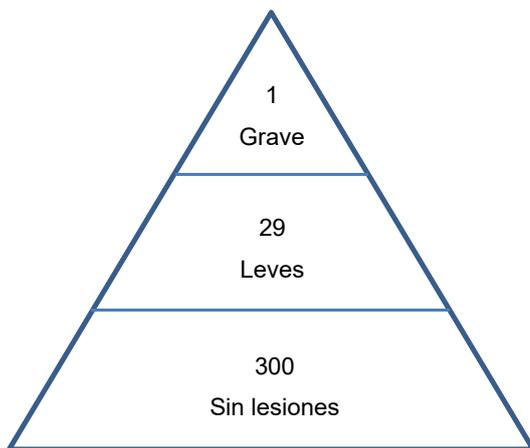


Figura 5: Pirámide de Heinrich



Figura 5: Pirámide de Bird

leves y sin lesión, formando una pirámide que se muestra en la Figura 5.

Este gráfico indica la existencia de un accidente grave cada 29 leves y a su vez 300 accidentes sin lesiones. Bird, en su estudio “Control total de pérdidas” (Bird, 1975), introdujo el concepto que se ha denominado incidente, es decir aquellos accidentes sin daños materiales ni personales (Figura 5). Además, modificó las proporciones planteadas por Heinrich considerando que por cada accidente grave sucedían 10 leves, 30 con daños materiales y 600 incidentes sin lesiones ni daños. El concepto es similar a la figura de un iceberg, en el que la parte visible (accidentes) es muy pequeña en comparación con parte sumergida (incidentes).

En cualquier caso, y desde un punto de vista real, cuesta pensar que un incidente no ocasione pérdidas temporales o materiales de ningún tipo, es por ello que muchos autores rechazan la existencia de tales accidentes.

En la definición que propone Baselga (1984), el incidente es:

“un evento anormal, no querido, que resultó de una forma brusca, inesperada y accidental que interrumpe la normal continuidad del trabajo.”

De esta manera, las consecuencias negativas (anormales, accidentales y no deseadas) de accidentes podrían ser de tipo material (daños) o de lesiones personales, así llegando a una clasificación del accidente según el tipo de consecuencias que generan, aunque en este punto los investigadores difieren en la explicación de las mismas.

Hay quienes afirman que la suerte es un factor decisivo que ayuda a algunas personas a evitar una lesión (Krause & Russell, 1994; Krzywicki & Vasta, 2000).

Groover, Krause, and Hidley (1992) propusieron que la diferencia entre un incidente y un accidente es:

1. Que necesitan sólo primeros auxilios frente a una intervención médica de mayor envergadura.
2. Que sea debido, en cierto modo, al factor de suerte.

Finalmente aportar la definición de incidente de la norma UNE 81902:1996 EX que dice:

“Incidente es cualquier suceso inesperado ni deseado que, no dando lugar a pérdidas de salud o lesiones a las personas, pueda ocasionar daños a la propiedad, equipos, productos o al medio ambiente, pérdidas de la producción o aumento de las responsabilidades legales”.

Se puede deducir de todo esto que los accidentes siempre son incidentes, y que estos a su vez son dependientes de unos peligros latentes. Que provocan riesgos en los trabajadores que desembocan en incidentes que se pueden denominar accidente siempre que haya daños físicos en la salud del trabajador (Saldaña, del Campo, Herrero, & Arnáiz, 2001), (Figura 6).

2.2.4 Análisis estadístico de los accidentes de trabajo

El tratamiento de los datos de accidentalidad constituye una técnica de análisis de gran utilidad en la investigación de la seguridad al permitir el control sobre el número de accidentes, sus causas, gravedad y cuantas circunstancias pueden incidir en la ocurrencia de los accidentes.

Sin embargo, es preciso distinguir los accidentes en dos clases:

- Accidentes con baja: los que, como la legislación actual indica, han sido comunicados a la autoridad competente y llevan aparejada una asistencia médica, así como una pérdida de días de trabajo a consecuencia del suceso.
- Accidentes sin baja: los que una vez comunicados no conllevan la pérdida de jornadas de trabajo.

En Seguridad e Higiene en el Trabajo, con el objeto de poder establecer las comparaciones pertinentes entre distintos países, comunidades, regiones, provincias, sectores de actividad, periodos temporales, etc. se emplean índices estadísticos.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) en sus distintas conferencias internacionales ha adoptado como recomendables los siguientes:

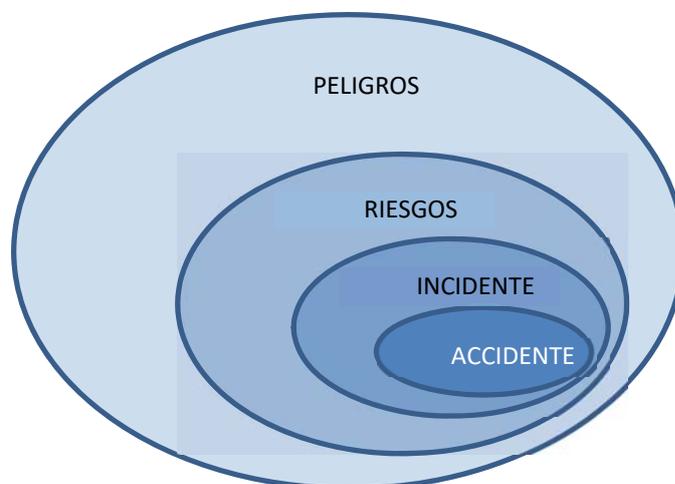


Figura 6: Proceso del accidente

Fuente: Saldaña et al (2001)

- Índice de Incidencia. Relaciona el número de accidentes registrados en un periodo con el número de personas expuestas.

$$I_i = \frac{N^{\circ} \text{ total de accidentes}}{N^{\circ} \text{ medio de personas expuestas}} \times 10^3$$

Representa el número de accidentes en jornada de trabajo con baja por cada mil personas expuestas.

- Índice de Frecuencia: en este caso relaciona el número de accidentes ocurridos en un periodo y el número de horas trabajadas en dicho periodo

$$I_f = \frac{N^{\circ} \text{ total de accidentes}}{N^{\circ} \text{ total de horas trabajadas}} \times 10^6$$

Representa el número de accidentes por cada millón de horas trabajadas. En este índice destaca que solo se tendrán en cuenta las horas realmente de trabajo, excluyéndose los accidentes "in itinere" y de la misma forma no se tendrán en cuenta las vacaciones, permisos, etc.

- Índice de Gravedad: indica el número de jornadas perdidas por accidentes durante un periodo de tiempo y el total de horas trabajadas durante dicho periodo.

$$I_g = \frac{N^{\circ} \text{ jornadas perdidas por accidente}}{N^{\circ} \text{ total de horas trabajadas}} \times 10^3$$

Representa el número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

En el caso de ocurrencia de accidentes que generen bajas prolongadas por incapacidades laborales permanentes, existen en la legislación baremos que indican el número equivalente de jornadas perdidas por el trabajador de acuerdo a la incapacidad generada.

- Duración media de las bajas: relaciona las jornadas perdidas por incapacidades en un periodo, con los accidentes "con baja" ocurridos en dicho periodo.

$$I_d = \frac{N^{\circ} \text{ jornadas perdidas por accidente}}{N^{\circ} \text{ de accidentes con baja}}$$

2.3 Condiciones de trabajo

De conceptos analizados anteriormente se deduce que las actividades humanas, y sobre todo las relativas al trabajo, influyen de manera determinante en la ocurrencia de un accidente.

Los cambios en la forma y en el entorno del trabajo vienen reflejados en la evolución de la normativa laboral. Para el desarrollo de esta legislación intervienen, además de las instituciones públicas, los empresarios y los propios trabajadores, por lo que las normas aplicables reflejan un equilibrio de fuerzas de los distintos agentes sociales en cada momento. Sin embargo, no se debe obviar que circunstancias ajenas a los propios trabajadores, tales como crisis laborales y económicas, hacen modificar la situación y pueden tener consecuencias perniciosas para el desarrollo de la actividad laboral.

Todos estos conceptos se agrupan en las llamadas condiciones de trabajo que engloban el entorno y las características de la actividad laboral, y que se van a tratar a continuación.

2.3.1 Concepto de condiciones de trabajo

La definición de Condiciones de Trabajo en España, se encuentra en la Ley de Prevención de riesgos Laborales (Ley-31/1995, 1995) donde nos indica que:

“se entenderá como condición de trabajo cualquier característica del mismo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y la salud del trabajador. Quedan específicamente incluidas en esta definición:

- 1. Las características generales de los locales, instalaciones, equipos, productos y demás útiles existentes en el centro de trabajo.*
- 2. La naturaleza de los agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente de trabajo y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia.*
- 3. Los procedimientos para la utilización de los agentes citados anteriormente que influyan en la generación de los riesgos mencionados.*
- 4. Todas aquellas otras características del trabajo, incluidas las relativas a su organización y ordenación, que influyan en la magnitud de los riesgos a que esté expuesto el trabajador”.*

La evolución es visible, dado que partiendo de la Seguridad e Higiene se pasó por la inclusión de la Ergonomía del puesto de trabajo, la ergonomía de los sistemas y por último se llega al estudio de las condiciones de trabajo y psicología.

Por tanto, se ha de tener en cuenta la amplitud del término y tener en cuenta variables, relacionadas con el trabajo, que afectan a la salud y que pueden estar fuera del entorno laboral. No se debe olvidar que el que el trabajador se encuentra integrado en el mundo que lo rodea y que las condiciones de trabajo tienen una relación inequívoca con las condiciones de vida del individuo

En nuestro país el organismo, dependiente del Ministerio de Empleo y S.S., encargado de su vigilancia y estudio es el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Esta

institución en su publicación "Condiciones de trabajo y salud" define que el verdadero hombre es el autor de su trabajo, por lo que un trabajo que no propicie el desarrollo de la iniciativa, de la responsabilidad, de las relaciones sociales, de la creatividad, en definitiva, de la participación de los trabajadores en el proceso productivo, es un trabajo con riesgos para la salud (Belloví, 2003).

Por ello, las condiciones de trabajo comprenden las condiciones materiales del puesto, las de seguridad, las cuestiones organizativas, el interés por la tarea desarrollada, su entorno psicológico y profesional, la capacidad para desarrollar las aptitudes personales, la posibilidad de aprender algo nuevo, etc. en definitiva todo aquello que tenga influencia en la salud del trabajador.

2.3.2 Evolución de las condiciones de trabajo

En este punto se va a realizar un breve repaso de la evolución de las condiciones de trabajo a lo largo de la historia.

Los inicios relacionan claramente las condiciones de vida y la salud, teniendo en cuenta que la actividad humana inicialmente se empleaba en cubrir las necesidades básicas del individuo, es decir, alimentación, abrigo y protección. Así las primeras medidas de prevención se enfocaban en la protección de la vida de los individuos y de los colectivos en los que desarrollaban su actividad.

Pasando por épocas de civilizaciones remotas, ya en la Edad Media surgen las primeras asociaciones gremiales, que actúan como protección, en general sobre daños personales, de graves accidentes acaecidos. En el siglo XV, Paracelso ya dedicó estudios dedicados a enfermedades profesionales relativas a la minería y fundidores de metal, detectando la relación causa-efecto de las actividades en el desarrollo de las enfermedades (Buess & Lesky, 1984).

En 1713, se publicó el primer libro de medicina industrial, "*De Moribus artificum diatriba*", en el que se describía la mayor parte de las enfermedades profesionales de los trabajadores de su tiempo (Ramazzini, 1989).

Pero, lógicamente, la aparición de la máquina de vapor y la consiguiente Revolución Industrial, transformó enormemente el entorno del trabajo y modificó las condiciones de trabajo produciéndose un aumento de los accidentes y de las enfermedades laborales relacionadas. Se produjo una clara reducción de la calidad de las condiciones de trabajo y de vida que desembocaron en un deterioro importante de la salud de los trabajadores. La aparición de máquinas y herramientas que mejoraban la productividad del trabajo, también eran un foco de peligros que amenazaban la integridad física de los operarios de la época.

A partir de entonces diversos agentes se plantearon la necesidad una regulación y comenzaron a promulgarse leyes que promovían la protección de los obreros, desde un punto de vista de seguros de accidente y para la protección del trabajo de los niños.

Las primeras inspecciones gubernamentales se comienzan a realizar alrededor de 1833. Pero

hasta 1850 no se consiguen mejoras legales en el ámbito laboral como la reducción de jornada, edad mínima para el trabajo de menores y algunas mejoras en las condiciones de seguridad (Cavassa, 1996).

Esta normativa se planteó en los países más desarrollados industrialmente y por ejemplo el empresario Engel Dolfus, en 1873, creó la primera Asociación para la Prevención de Accidentes. (Baselga, 1984).

En Francia, en 1875, se crea el cuerpo de Inspectores de Trabajo a través de la ley que reglamenta oficialmente la Higiene y Seguridad en el Trabajo.

En España el desarrollo de las medidas de seguridad y de las condiciones de trabajo también se centra a partir de la revolución Industrial regulando inicialmente las condiciones de vida con las de trabajo. A mediados del siglo XIX la pobreza de la clase trabajadora en España era enorme.

Pedro Felipe Monlau, en 1856, recoge una serie de medidas de higiene que ha de promover el gobierno para mejorar las condiciones, tanto de vida como de trabajo, de los trabajadores (Monlau & Jutglar, 1984). Entre otras, cita:

1. Descentralizar las fábricas y talleres
2. Controlar la construcción de fábricas y talleres e inspección higiénica
3. Construcción de casa para obreros
4. Construcción de lavaderos y casas de baño gratuitas
5. Abastecer de alimentos en abundancia y baratos
6. Perseguir y castigar las adulteraciones de alimentos
7. Vigilar los establecimientos de comidas y bebidas
8. Promulgar leyes sobre el trabajo de los niños
9. Evitar accidentes de trabajo
10. Limitar la competencia de los centros penales y de beneficencia
11. Crear paseos y jardines públicos
12. Crear casas-cuna y guarderías
13. Crear escuelas primarias para los hijos de los trabajadores
14. Crear escuelas dominicales para los adultos
15. Redactar una cartilla higiénica para los obreros
16. Premiar las contribuciones a la disminución de peligros o insalubridad de algunas industrias.
17. Crear cajas de ahorro
18. Fomentar las mutualidades laborales
19. Asistencia médica gratuita y socorros domiciliarios
20. Abrir una información general sobre la clase obrera y formar la estadística industrial en

España.

Como se puede observar, Monlau, desarrolla hace 160 años las claves de funcionamiento del llamado actualmente “*Estado del bienestar*”, objetivo, hoy en día, de la mayor parte de los países industrializados del mundo.

La expansión de la economía en nuestro país tiene reflejo en la época de finales del siglo XIX, correspondiendo con el crecimiento de los sectores textil, siderúrgico y minero en las comunidades de Cataluña y País Vasco. Este crecimiento provoca el rápido incremento de población de algunas ciudades causado por grandes corrientes migratorias y que generan deficiencias graves en las condiciones de vida de los trabajadores, debido al hacinamiento y deterioro de las condiciones higiénicas.

En 1900 se publican los Reales Decretos 1 y 13, que ponen en funcionamiento la Junta Técnica de Accidentes de Trabajo, concretando su actuación en el desarrollo de mecanismos para prevenir y evitar accidentes de trabajo. Posteriormente en 1904 se establece el reglamento que regula la Inspección Industrial creada por el Ministerio de Agricultura dentro de la Sección de Industria y Comercio. Dos años más tarde, con el Real Decreto de 1 de marzo de 1906, se implanta la Inspección de Trabajo, dependiente del Instituto de reformas Sociales del Ministerio de la Gobernación (Carmona, 1989).

Se suceden a continuación distintos organismos creados por los gobiernos correspondientes en relación con la protección social y la seguridad e higiene en el trabajo, que se encargan de desarrollar normativas y proponer los distintos elementos de control necesarios para el cumplimiento de las mismas.

A continuación (Tabla 4) se relaciona, de manera no exhaustiva, la evolución de la normativa española en relación a esta materia (Gallardo-García, 2015) a lo largo de las distintas épocas y gobiernos correspondientes.

<i>Año</i>	<i>Legislación</i>	<i>Materia</i>
1900	Ley de Accidentes de Trabajo o Ley Dato	Responsabilidad objetiva del empresario para con el trabajador en los casos de accidente de trabajo, obligando al patrono a indemnizar a los trabajadores que se accidentasen como consecuencia de un accidente laboral
1932	Texto refundido sobre Accidentes de Trabajo.	Obligatorio el seguro de accidentes

1956	Texto Refundido de la legislación de accidentes de trabajo y Reglamento para su aplicación.	Se unifica la regulación del Seguro de Accidentes de Trabajo y se mejoran las prestaciones por invalidez, muerte y supervivencia.
1963	Ley de Bases de la Seguridad Social	Establece un sistema de protección social único.
1971	Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo	Documento compendio de seguridad e higiene.
1974	Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social	Suprime la posibilidad de extornos. Sólo en el caso de insuficiencia financiera opera la solidaridad mancomunada de los empresarios asociados y la obligación de la Mutua de fijar las correspondientes derramas
1994	Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social	Ley aplicable
1995	Prevención de Riesgos Laborales	Adecua la normativa española a la comunitaria sobre seguridad y salud en el trabajo
1997	Reglamento de los Servicios de Prevención	Modelos y condiciones de los servicios de prevención
2003	Reforma del marco normativo de Prevención de Riesgos Laborales	Modifica la Ley 31/1995, a fin de completar los esfuerzos hacia la integración de la prevención en todos los niveles de la empresa
2007	Ley Orgánica 3/2007 de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres	Normativa de igualdad de género

Tabla 4: Legislación en PRL

Fuente: Gallardo- García (2015)

2.3.3 Las condiciones de trabajo en España

En nuestro país la evolución de los sistemas de prevención y seguridad en el ámbito laboral ha seguido una tendencia creciente en los últimos 20 años desde la promulgación de la Ley de

Prevención de Riesgos Laborales (Ley-31/1995, 1995) que surge de la necesidad de adecuación de las directivas europeas en relación con los riesgos en el trabajo, concretamente La Directiva Europea 89/391/CEE, relativa a la aplicación de las medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo, contiene el marco jurídico general en el que opera la política de prevención comunitaria.

Su aplicación práctica ha sido progresiva ya que inicialmente hubo que desarrollarla reglamentariamente y además la preparación del personal encargado de su traslado a los distintos puestos de trabajo llevo un tiempo necesario por el cambio aplicado.

Los resultados de su aplicación hasta la actualidad han sido muy importantes desde el punto de vista de la mejora de la "*cultura de la seguridad*". Se ha concienciado a la sociedad de la necesidad de mejora de los aspectos de la seguridad y de las condiciones de trabajo, abarcando a las administraciones, las empresas, los sindicatos y los propios trabajadores.

Bajo el paraguas que proporciona dicha norma se han desarrollado multitud de propuestas y actuaciones por parte, en su mayoría, de la administración y de otros estamentos para la disminución de la siniestralidad laboral y la prevención de los posibles riesgos que el desarrollo del trabajo supone.

La creación del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) al amparo de la Ley ha hecho de este organismo el encargado del seguimiento e información de la evolución de las propuestas planteadas, además de centralizar el estudio y la generación de nuevas vías para combatir la accidentalidad.

Asimismo, a partir de la misma ley se crea la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el trabajo cuyos cometidos son informar y formular propuestas específicamente en lo referente a:

- Criterios y programas generales de actuación.
- Proyectos de disposiciones de carácter general.
- Coordinación de las actuaciones desarrolladas por las Administraciones públicas competentes en materia laboral.
- Coordinación entre las Administraciones públicas competentes en materia laboral, sanitaria y de industria.

Desde un punto de vista empírico la disminución de la accidentalidad es clara en el periodo desde su puesta en marcha en 1995 hasta el día de hoy.

Sin embargo, estudios realizados concluyen que en los 10 primeros años de la aplicación de la Ley los resultados no fueron todo lo satisfactorios que pudiera pensarse. Así Fontaneda and Manzanedo (2005) definen dos tendencias. Por un lado, la mejora de la accidentalidad se produce, pero los datos no son del todo fiables dado que existe una mayor comunicación de los mismos que antes de la promulgación de la ley y por otro lado, el periodo de bonanza económica entre los años

1995-2005 generó que individuos con escasa cualificación profesional entraran en el mercado de trabajo, siendo estos los que sufren una mayor probabilidad de accidente, debido a su inexperiencia.

Ya en un periodo posterior entre los años 2006-2015, con la normativa más asentada y con un crecimiento económico en alza hasta la crisis del 2008, se observa que la accidentalidad aumenta levemente hasta ese año y a partir del mismo desciende de manera importante.

También el profesor Uguina (2016) en su trabajo indica los inicios de aumento de la accidentalidad en los primeros cinco años, una leve bajada en los siguientes y un descenso acusado a partir del 2008, aunque también se observa un repunte a partir del 2013 en los siguientes años. A

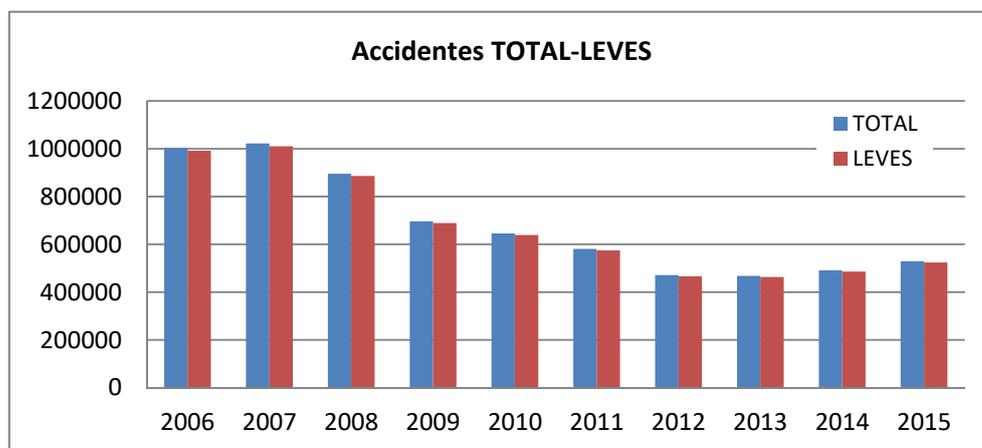


Figura 7: Accidentes totales-leves periodo 2005-2015 Fuente: Estadística – MEYSS

día de hoy el repunte se mantiene con ligeros aumentos que nos sitúan en niveles cercanos al ejercicio 2011.

En la Figura 7 y Figura 8 se observan los datos del periodo 2005-2015 sobre accidentes totales, mortales, graves y leves publicados por el Ministerio de Empleo y Seguridad Social (MEYSS).

Los datos mostrados se refieren al número de accidentes con baja declarados en los periodos mencionados.

Estos mismos registros se pueden apreciar en los distintos índices sobre accidentalidad relativos a los años citados y además se incluyen los datos por sector de actividad.

El sector de la construcción, con un índice de incidencia en 2015 cercano a 70 accidentes por cada mil trabajadores y muy destacado respecto al resto de sectores. En el extremo opuesto aparece el sector servicios con un valor de 25 accidentes por cada mil trabajadores.

Capítulo aparte merece el sector agrario, cuya casuística hace que sus resultados sean diferentes a los aportados por el resto.

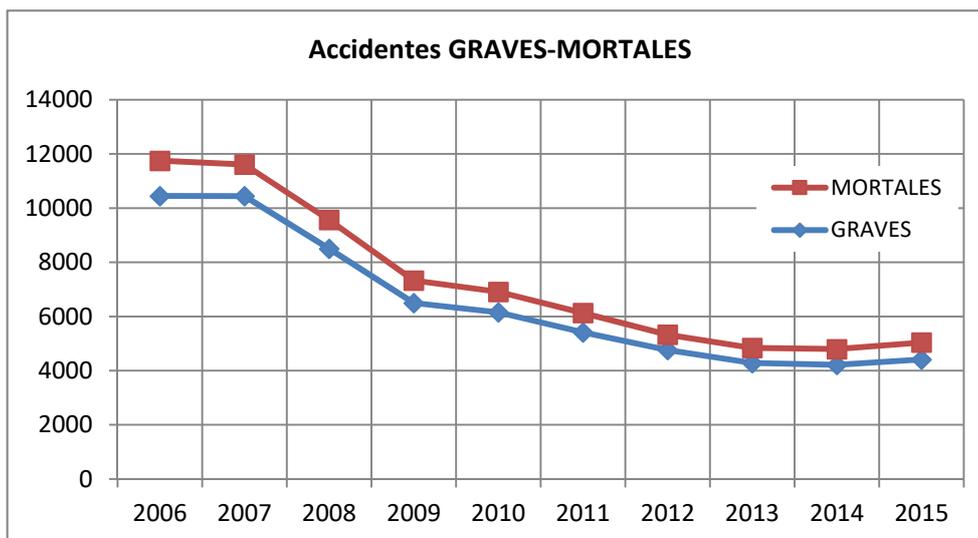


Figura 8: Accidentes graves-mortales periodo 2005-2015 Fuente: Estadística – MEYSS

En este sector no se aprecia disminución alguna en los índices a lo largo de este periodo e incluso en estos dos últimos años presenta valores ascendentes. Esta situación puede ser achacable a que al ser un sector primario su crisis o crecimiento no se ven afectados en gran medida por la situación económica y por otro lado el envejecimiento de la población trabajadora en el sector puede hacer que la preparación y la formación no haya calado en el trabajador.

La evolución de los índices de incidencia (Figura 9) de los sectores confirma la tendencia de los datos de accidentes en general suponiendo un descenso acentuado desde 2007 hasta 2013, pero con un repunte en estos dos últimos años que indica una cierta relajación de los agentes implicados.

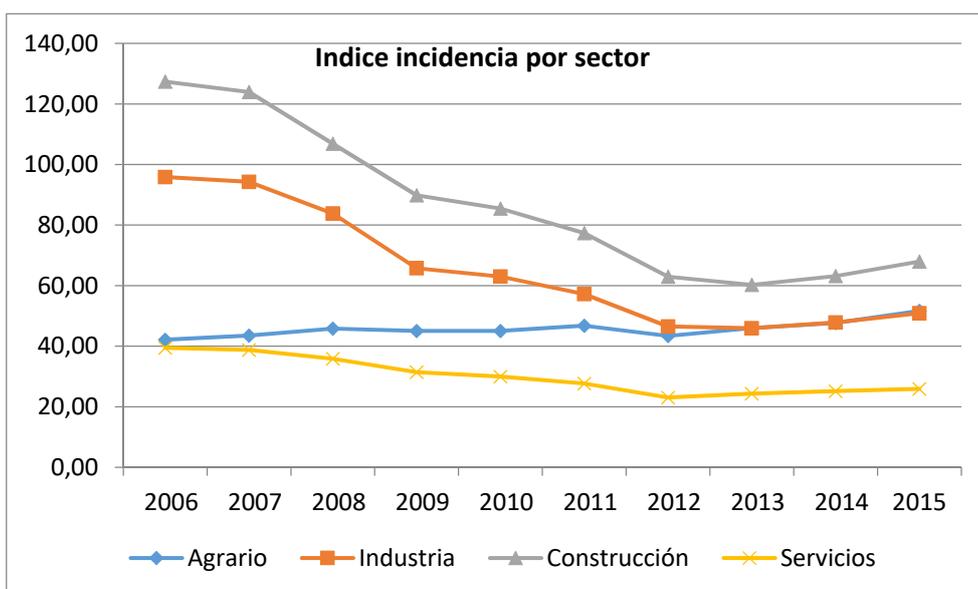


Figura 9: Índices de incidencia de accidentes en jornada de trabajo con baja por sector

Fuente: Estadística – MEYSS

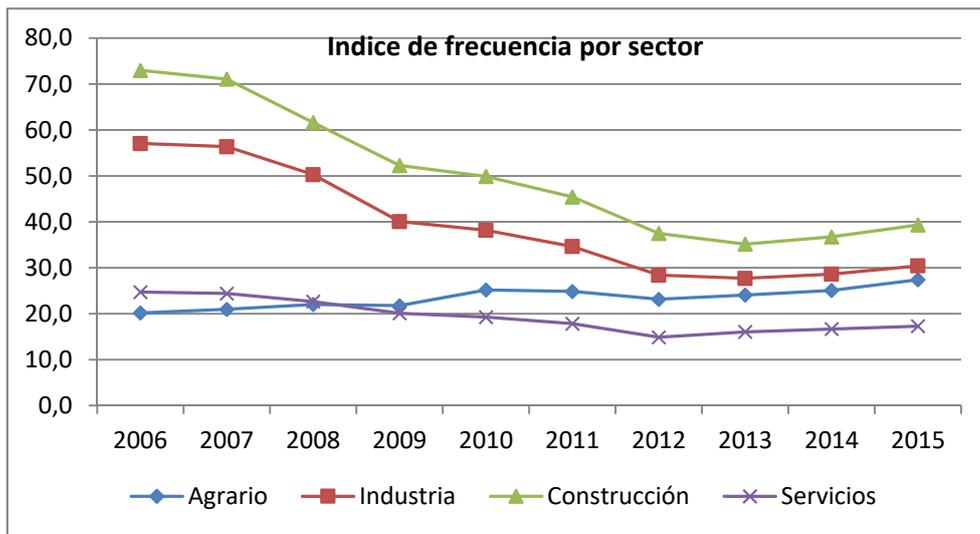


Figura 10: Índices de frecuencia de accidentes en jornada de trabajo con baja por sector
 Fuente: Estadística – MEYSS

Hay que mencionar, que la evolución de la accidentalidad en nuestro país queda claramente influenciada por los ciclos económicos que se han desarrollado en los últimos años. Desde el año 2000 el crecimiento económico, en cierto modo desmedido, generó multitud de empleo, que a su vez incrementó el número de accidentes de manera ostensible, pero a partir de 2007 la gran crisis económica que azotó Europa, hizo aumentar el desempleo y redujo drásticamente la siniestralidad de los trabajadores. Ya en la actualidad, con mejoras en la economía y con un empeoramiento de las condiciones del mercado laboral, se manifiesta un ligero repunte de la accidentalidad que será necesario estudiar para la toma de decisiones en un futuro próximo. Esto se puede resumir en “a mayor actividad económica, mayor siniestralidad laboral”.

Todos los agentes implicados han de concienciarse, sobre todo el estamento empresarial, en que el empeoramiento de las condiciones laborales, considerando sobre todo el nivel salarial y la

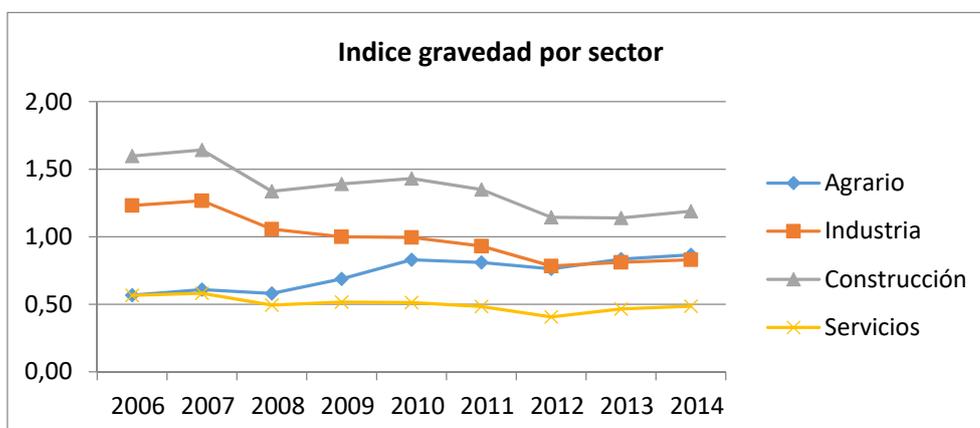


Figura 11: Índices de gravedad de accidentes en jornada de trabajo con baja por sector
 Fuente: Estadística – MEYSS

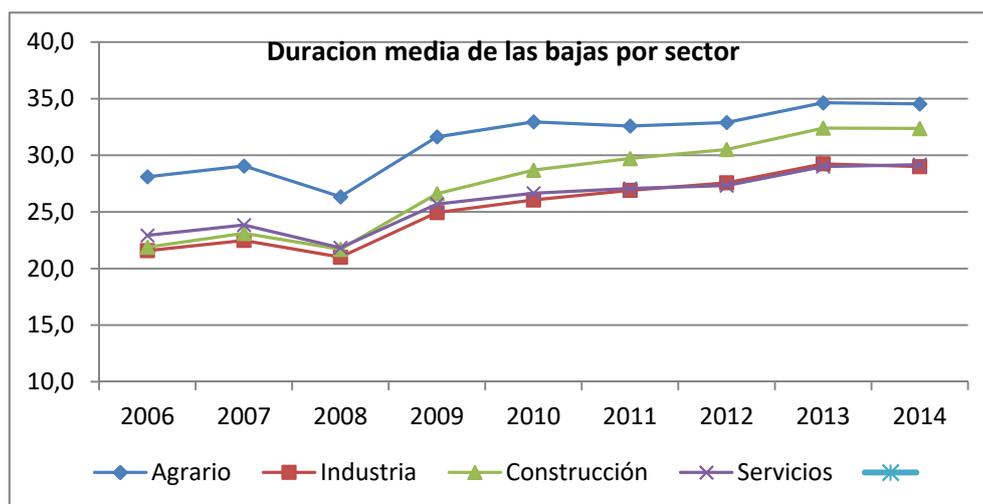


Figura 12: Duración media de las bajas de accidentes por sector

Fuente: Estadística – MEYSS

precariedad del empleo, tienen un reflejo en la accidentalidad que hay que prevenir e intentar minimizar, dado que tanto los costes, humanos como materiales, son cuantiosos.

Tanto los índices de frecuencia (Figura 10) como de gravedad (Figura 11) abundan en los mismos parámetros que los mostrados anteriormente.

Sin embargo, la duración media de las bajas de accidentes en jornada de trabajo (Figura 12), ha sufrido una evolución muy diferente.

La declaración de los accidentes sin baja ha ido paralela a la de los accidentes que causaron baja pero siempre ligeramente por debajo.

A partir de 2006 se inicia un sorprendente cambio de tendencia y mientras los accidentes con baja descienden en picado, los accidentes sin baja comienzan a aumentar, hasta coincidir ambas cifras en el año 2008 y, a partir de ahí, el número de los accidentes sin baja ha sido muy superior a los con baja.

De esta manera la duración de las bajas en jornadas de trabajo perdidas queda condicionada a que si algunos accidentes a los que antes se les hubiera dado la baja ahora no se les da, reservando la baja para los accidentes “más serios”, la baja media de estos últimos deberá ser más larga que antes, donde también se daba la baja a accidentes de menor entidad y, por tanto, de duración más corta”.

Los datos aportados por el INSHT prueban que realmente esto es lo que ha sucedido: desde el inicio del aumento de los accidentes sin baja (que coincide con el comienzo de la crisis), la duración de la baja causada por accidentes leves no ha cesado de crecer y dura entre un 25% y un 30% más que antes de la crisis.

2.3.4 El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

La creación del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) tiene su origen en el Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo, regulado por la ORDEN de 7 de abril de 1970, por la que se encomienda a la Dirección General de la Seguridad Social la formulación y realización del Plan, que se crea en el marco de la Ley General de la Seguridad Social de 1966. Posteriormente, el Real Decreto-ley 36/1978, de 16 de noviembre, sobre gestión institucional de la Seguridad Social, la salud y el empleo, crea el Instituto como Organismo autónomo de carácter administrativo adscrito al Ministerio de Trabajo. Cuatro años después, el Real Decreto 577/1982, de 17 de marzo, por el que se regula la estructura y competencias del INSHT, las cuales se desarrollan por Orden de 25 de enero de 1985, por la que se aprueba el Reglamento de Funcionamiento del Consejo General del INSHT. Desde entonces, no se ha adoptado ninguna disposición específica para adecuar esta estructura y competencias a los cambios sociales y legales que se han producido desde esa fecha.

Entre dichos cambios cabe mencionar, por un lado, el traspaso de competencias en materia laboral a las Comunidades Autónomas, lo que supuso la transferencia a las mismas de la estructura provincial del Instituto y la creación de nuevos organismos en ellas. Por otro lado, la incorporación de España a la Unión Europea, obligó al Instituto a desempeñar nuevas funciones al tener que actuar, en su ámbito de competencia, como centro de referencia nacional en relación con las instituciones de la Unión Europea.

El proceso de transposición de las directivas comunitarias ha dado lugar a un profundo cambio en la normativa de prevención de riesgos laborales y, en particular, a una consolidación y ampliación de las funciones que hasta entonces venía desarrollando el INSHT. A este respecto, la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley-31/1995, 1995), estableció, en su artículo 8, la misión y las funciones esenciales del INSHT; añadiéndole a las propias además, las recogidas en el artículo 13, por cuanto se le atribuye la Secretaría de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (CNSST).

Según el citado artículo:

1. El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo 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.
 - a) Asesoramiento técnico en la elaboración de la normativa legal y en el desarrollo de la normalización, tanto a nivel nacional como internacional.

- b) Promoción y, en su caso, realización de actividades de formación, información, investigación, estudio y divulgación en materia de prevención de riesgos laborales, con la adecuada coordinación y colaboración, en su caso, con los órganos técnicos en materia preventiva de las Comunidades Autónomas en el ejercicio de sus funciones en esta materia.
- c) Apoyo técnico y colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el cumplimiento de su función de vigilancia y control, prevista en el artículo 9 de la presente Ley, en el ámbito de las Administraciones públicas.
- d) Colaboración con organismos internacionales y desarrollo de programas de cooperación internacional en este ámbito, facilitando la participación de las Comunidades Autónomas.
- e) Cualesquiera otras que sean necesarias para el cumplimiento de sus fines y le sean encomendadas en el ámbito de sus competencias, de acuerdo con la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo regulada en el artículo 13 de esta Ley, con la colaboración, en su caso, de los órganos técnicos de las Comunidades Autónomas con competencias en la materia.

2. El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en el marco de sus funciones, velará por la coordinación, apoyará el intercambio de información y las experiencias entre las distintas Administraciones públicas y especialmente fomentará y prestará apoyo a la realización de actividades de promoción de la seguridad y de la salud por las Comunidades Autónomas.

Asimismo, prestará, de acuerdo con las Administraciones competentes, apoyo técnico especializado en materia de certificación, ensayo y acreditación.

3. En relación con las Instituciones de la Unión Europea, el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo actuará como centro de referencia nacional, garantizando la coordinación y transmisión de la información que deberá facilitar a escala nacional, en particular respecto a la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo y su Red.

4. El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo ejercerá la Secretaría General de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, prestándole la asistencia técnica y científica necesaria para el desarrollo de sus competencias.

Por último, es obligación del INSHT el desarrollo y actualización de Guías Técnicas específicas, como complemento del sistema normativo que facilitan la aplicación de estas en las empresas.

También el INSHT es el encargado de la realización de las Encuestas Nacionales de

Condiciones de Trabajo (ENCT) que se significan por ser eficaces herramientas para obtener una visión global de las distintas condiciones del trabajo, en distintos ámbitos, que aportan la información necesaria para la prevención de los posteriores accidentes y enfermedades profesionales de la población trabajadora.

2.4 La investigación en siniestralidad laboral

El análisis de la literatura científica y técnica elaborada hasta la fecha, teniendo en cuenta los distintos ámbitos en que se mueven los distintos actores involucrados en el entorno laboral, es muy extensa y francamente inabordable. Es por ello que se ha intentado concretar la búsqueda en la investigación relativa a condiciones de trabajo y su relación con la accidentalidad, o más bien, con los incidentes, que como se ha indicado son la base de la investigación para la prevención de sucesos más lesivos, tanto en el terreno económico como en el de daños personales.

Se ha explorado buscando estudios previos a través de bases de datos de revistas científicas. Las bases principales que se han utilizado son:

- Scopus (<https://www.scopus.com/home.uri>)
- Web of Science (<https://apps.webofknowledge.com>)
- Google Académico (<https://scholar.google.es/?hl=es>)

De la misma forma se han tomado como fuentes, legislación nacional en Prevención de Riesgos Laborales, documentación del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, así como diversos Organismos Europeos y Mundiales dedicados a tal fin.

Se estructura la búsqueda de trabajos previos en la introducción de palabras clave en las distintas bases y refinando la búsqueda con la aportación de conceptos más concretos y relacionados con el trabajo a desarrollar.

Es reseñable que una búsqueda concreta de conceptos puede obviar estudios que por su importancia en la investigación han sido citas imprescindibles en la literatura existente.

Como ejemplo de estos trabajos es el planteado por Hill (1965), en el que haciendo mención al artículo de Sir Austin Bradford Hill (Professor Emeritus of Medical Statistics, University of London) expone literalmente :

“Todo el trabajo científico es incompleto - ya sea observacional o experimental. Todo el trabajo científico es susceptible de ser trastocado o modificado por el avance del conocimiento. Eso no nos confiere la libertad de ignorar el conocimiento que ya tenemos o de posponer la acción que parece exigir en un momento dado”.

Esta reflexión nos ha de llevar a la conclusión de que los razonamientos y resultados, cuando los se consideren verdaderamente ciertos, han de suponer la adopción de acciones que mejoren la situación. Contrastar las diversas fuentes, causas y procedimientos lo único que harán será afirmar

o no nuestra posición, pero en cualquier caso, tener más razones para actuar de una u otra manera.

Actualmente los medios de comunicación y la tecnología de la información facilitan enormemente la tarea de búsqueda de conocimiento a través de la red. También las entidades, tanto públicas como privadas, publican de manera periódica sus datos y publicaciones con acceso por parte de todos los individuos.

Centrándonos inicialmente en la base de datos bibliográficos SCOPUS, y a través de su interfaz de búsqueda, se van introduciendo las palabras clave que van a ser recurrentes en los trabajos previos que se quieren conocer y que modelaran muchos de los aspectos tratados en la presente Tesis Doctoral.

Asimismo se buscan, de los artículos seleccionados, las citas contenidas en los mismos, que nos dan pie a búsquedas no detectadas inicialmente.

Introduciendo la búsqueda ACCIDENTS + WORK CONDITIONS, en la base de datos Scopus, se obtuvo la siguiente relación (Ilustración 1), limitando asimismo los resultados al Área de Conocimiento de Ingeniería.

Se observa que de esta búsqueda aparecen 1183 textos indexados, cifra muy importante para nosotros, únicamente, al Área de Ingeniería.

De su revisión, dado que no concretamos sector de actividad, comprobamos que la literatura existente se dispersa en todos los ámbitos productivos.

La característica multidisciplinar del campo de la accidentalidad hace que diversos profesionales, cada uno en su actividad, busquen el conocimiento del problema con enfoques totalmente diferentes. Ingenieros, Sociólogos, Psicólogos, Médicos, Economistas, etc., se encuentran en la literatura con objetivos y alcances propios de sus respectivas disciplinas.

Realizando de nuevo una nueva búsqueda con los términos OCCUPATIONAL ACCIDENTS + WORK CONDITIONS y de nuevo limitando al ámbito de la Ingeniería se obtienen en este caso 888 referencias (Ilustración 2).

Lógicamente, la búsqueda no se ha ceñido a estos conceptos únicamente, ya que existen otros muchos involucrados en el entorno de la siniestralidad laboral. Por ejemplo, podríamos hablar de lesiones en el trabajo o laborales, daños a la salud de los trabajadores, prevención de riesgos y causas, etc., si a todo ello añadimos que las búsquedas principalmente se realizan en inglés, las posibilidades se multiplican.

Las condiciones de trabajo son uno de los aspectos considerados base de la investigación y en gran parte de la literatura. Muchos son los investigadores que han examinado los distintos factores de influencia en la siniestralidad y es por ello, que el objetivo de este estudio no es identificar todas las referencias (difícilmente abarcable), sino más bien conocer el "estado del arte" de los distintos estudios llevados a cabo hasta la fecha y que aporten visiones del problema de los accidentes

Ilustración 1: Pantalla búsqueda SCOPUS

Fuente: Scopus

contemplando las condiciones laborales como posibles causas de los mismos.

2.4.1 La investigación de accidentes

A pesar de la complejidad que entraña y de los resultados más o menos limitados que se obtienen, cualquier aportación que permita la reducción de los accidentes laborales es un gran avance que no se debe descuidar.

Desde un punto de vista conceptual, se asume que existen una serie de variables dependientes que identifican la accidentalidad, habitualmente el número de accidentes o los distintos índices existentes, incidencia, frecuencia, gravedad y duración de las bajas, ya comentados con anterioridad.

Por otra parte existen otras variables que son explicativas de la evolución de la variable dependiente, en nuestro caso las lesiones derivadas de los accidentes.

Las tipologías de estas últimas pueden ser continuas o categóricas, y uno de los principales problemas a la hora de abordar el estudio es la selección de aquellas más pertinentes y apropiadas en cada caso.

Del análisis de trabajos previos se sabe que en los accidentes habitualmente no es posible identificar solamente una causa o tipos de causas intervinientes, sino que son sucesos de naturaleza “multicausal” (Bellamy, 2015).

Es sumamente importante el enfoque que se hace de la manera de investigar accidentes. LaBar

(1990) hace un repaso de trabajos de distintos autores para promover diferentes maneras de investigar diversos tipos de accidentes y de qué manera enfocarlo. Indica como, según Bird (1975), algunos programas de investigación de accidentes degeneran en “señalar con el dedo, echar la culpa, y hacer ejercicios de búsqueda de errores.” En cambio, dice, deben ser utilizados para encontrar las causas subyacentes, reales, identificar tendencias, y señalar las posibles acciones correctoras.

Por otro lado, apunta que lo que Nick Pacalo (2004) dice acerca de que los “cuasi accidentes” deben ser vistos como “oportunidades” para examinar y corregir los problemas antes de que ocurra un accidente grave. Además indica que “si nos fijamos en los incidentes, se puede ser capaz de prevenir los grandes accidentes”.

Existe una necesidad imperiosa en la investigación de la accidentalidad que se concreta en la búsqueda de evidencias suficientes y datos necesarios, que hagan de nuestra investigación la extracción de conclusiones lo suficientemente evaluadas y contrastadas (Krause & Russell, 1994), sin embargo existe un gran problema de comunicación de los accidentes a las autoridades laborales. Actualmente sindicatos y representantes de trabajadores advierten de la no comunicación de los accidentes o de la desviación de los mismos a enfermedades y tratamientos fuera del ámbito laboral. Ya Groover et al. (1992) hicieron hincapié en este problema planteando protocolos en las empresas para asegurar el tránsito de los datos y poder clarificar con posterioridad las causas y plantear medidas de prevención.

De esta forma, encontramos trabajos que recopilan información de diferentes fuentes y con

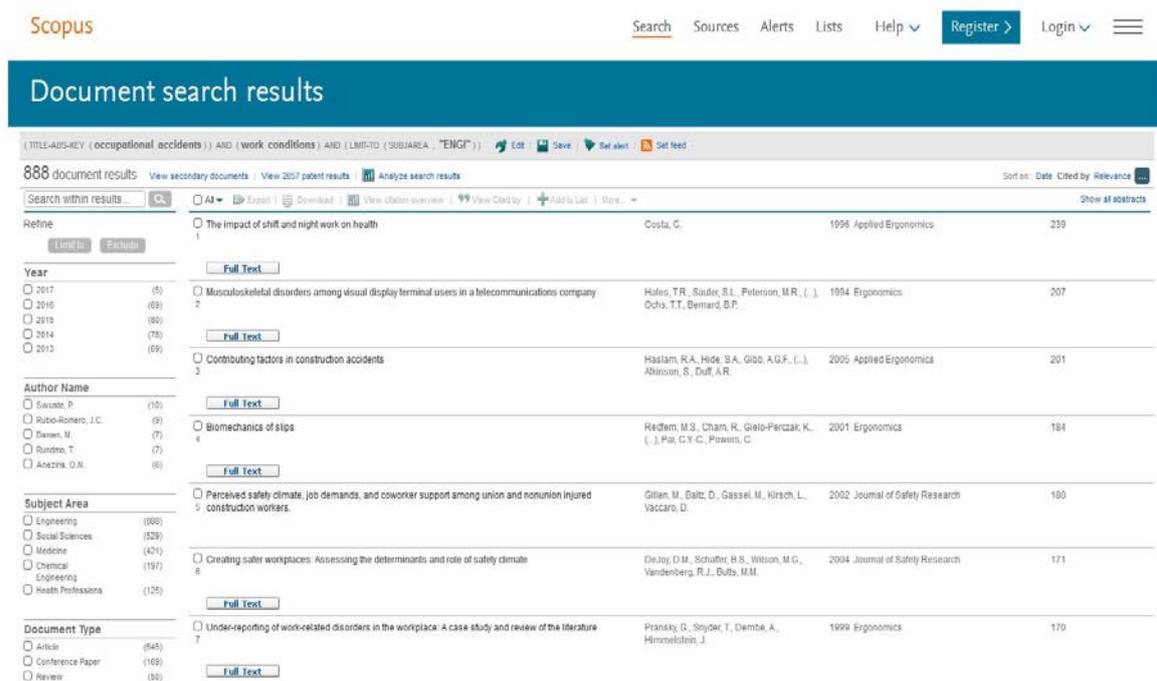


Ilustración 2: Pantalla búsqueda SCOPUS

Fuente: Scopus

tratamientos metodológicos diferenciados.

La Enciclopedia de Seguridad y Salud Laboral de la OIT (INSHT, --a) define la existencia de varios tipos de análisis de accidentes:

- Según el lugar donde se produjeron y el tipo de accidente.
- Analizando el índice de incidencia y sus variaciones de tendencia.
- Analizando el índice de frecuencia y la gravedad.
- Análisis de ocurrencia y de las causas directas e indirectas.

Uno de los aspectos principales presentes en las investigaciones de accidentes laborales es la naturaleza de los datos utilizados en los distintos estudios. La revisión de las fuentes de datos disponibles realizada en España (F. Benavides & Pérez, 2002) analiza por parte de una serie de expertos, las distintas fuentes de información. La fuente de información fundamental de los AT (Accidentes de Trabajo) es el parte de AT con baja, que se completa con la relación de fallecimientos y altas, aunque sin embargo existen otras fuentes que podrían contribuir en la detección de casos mortales como el boletín estadístico de defunción.

Gran parte de la investigación se basa en datos de la accidentalidad ya ocurrida, de tal manera que se puedan obtener conclusiones en cuanto a causalidad para prevenir posteriores incidentes Y tener la posibilidad de actuar en consecuencia (Charbotel, Chiron, Martin, & Bergeret, 2001; Fabiano, Currò, Reverberi, & Pastorino, 2008; Kirschenbaum, Oigenblick, & Goldberg, 2000; Nævestad, Phillips, & Elvebakk, 2015).

Estos datos también pueden ser recopilados por organismos gubernamentales que, como en España, se encargan de recopilar las causas y definir el entorno de accidentes laborales de acuerdo a protocolos establecidos por la legislación (Camino López, Ritzel, Fontaneda, & González Alcantara, 2008; De La Fuente, López, González, Alcántara, & Ritzel, 2014).

Sin embargo, la calidad de los datos aportados por los mecanismos actuales ha sido cuestionada desde la literatura científica. El trabajo de Molinero-Ruiz, Pitarque, Fondevila-McDonald, and Martin-Bustamante (2015), busca analizar la fiabilidad y validez de la codificación de un conjunto de variables de los informes de accidentes de trabajo notificadas a la autoridad laboral catalana. Las variables seleccionadas en relación con las características del trabajador y su lugar de trabajo tenían una buena a excelente confiabilidad. Las variables relacionadas con las causas del accidente tuvieron una confiabilidad de baja a moderada. Concluyen que existe margen para mejorar la calidad de los datos de los informes de accidentes del trabajo y los diferentes gobiernos involucrados deben intensificar sus esfuerzos en este sentido añadiendo que estas acciones deben estar dirigidas a mejorar la calidad de las políticas públicas preventivas y su eficiencia.

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo aborda en sus Notas Técnicas de Prevención (NTP), más concretamente la NTP 592 (INSHT, --c), la gestión integral de los accidentes de trabajo, tanto en su tratamiento documental como en la investigación de accidentes.

El tratamiento de las Notificaciones de accidente laboral a través del INSHT se muestra relevante en cuanto a los datos que aporta de acuerdo a su estructura (De La Fuente et al., 2014) para obtener conclusiones, no tanto para un accidente en particular sino también para analizar un periodo de tiempo concreto y la incidencia de causas a lo largo de un periodo.

Existen otros indicadores relacionados con la información relativa a salud laboral y entre ellas se encuentran las Encuestas Nacionales de Condiciones de Trabajo.

Estas encuestas revisan la percepción de los trabajadores respecto a los condicionantes de su situación laboral desde diferentes aspectos. Incluyen datos relativos al entorno laboral y de su puesto de trabajo, condiciones ambientales, características individuales del trabajador, daños a la salud, características dependientes del mercado laboral y de ámbito psicosocial.

La aplicación de estos datos y el manejo de encuestas de Condiciones de Trabajo como elemento para el estudio de aspectos relacionados con la salud laboral de los trabajadores se han llevado a cabo por múltiples autores (F. G. Benavides et al., 2014; Cárdenas Gonzalo, 2015; Carrasco Sanmartín & Morales Suárez-Varela, 2006; García-Herrero, Mariscal, García-Rodríguez, & Ritzel, 2012; García-Herrero, Mariscal, López-García, & Cofiño, 2015).

2.4.2 La investigación de accidentes a través de las condiciones de trabajo

A los riesgos propios de cualquier actividad, el ser humano, con su trabajo, introduce una serie de factores que modifican las condiciones naturales, creando las circunstancias que en forma de agentes causales son las culpables de las patologías que se derivan de la actividad laboral. Por lo tanto, no resulta difícil concluir que la actividad profesional genera, habitualmente, riesgos importantes para los trabajadores que tienen como consecuencia daños importantes, y a veces, irreparables en la salud. Los datos estadísticos avalan, periódicamente, la afirmación anterior. Las circunstancias descritas desembocan, de modo permanente, en una situación de conflicto en el ámbito laboral; de modo que los trabajadores y sus representantes, demandan medidas contra el aumento de la siniestralidad laboral (Collado Luis, 2008).

En concreto, además de un esfuerzo de sensibilización, información y formación en los ámbitos empresariales y laborales, reclaman, asimismo, el cumplimiento estricto de la normativa sobre seguridad y salud laboral.

No obstante, cuando hablamos de condiciones de trabajo, en un sentido amplio, nos referimos a las características propias del trabajo que pueden tener una influencia significativa –positiva o

negativa– en el bienestar físico, mental y social del trabajador, en definitiva, en su salud. En efecto, condiciones de trabajo son elementos materiales como las máquinas, las herramientas, las sustancias, los equipos de trabajo..., pero también lo son los elementos de la propia organización del trabajo como el tiempo de trabajo, la asignación de tareas, la definición de funciones, la colaboración y apoyo para realizar el trabajo, el grado de autonomía... Atendiendo a esta definición, se puede observar que el término “condiciones de trabajo” hace referencia a requisitos los requisitos materiales y ambientales que deben reunir los centros de trabajo, las máquinas los instrumentos y el medio ambiente laboral para evitar que resulten peligrosos y lesivos para el trabajador.

Los diferentes estudios sobre la siniestralidad laboral y sus causas, tiene como finalidad la búsqueda de elementos o variables que justifiquen, o al menos, aporten posibles soluciones y en las que todos los implicados puedan tomar decisiones que signifiquen un descenso de la probabilidad de que ocurra un accidente en el trabajo.

Es por ello, que gran parte de estas causas se buscan en el entorno del trabajador en el momento en que el individuo desarrolla su labor productiva, es decir, se buscan las causas más cercanas que han producido otros accidentes y que a través de su estudio se pretende que disminuya la aparición de nuevos siniestros.

Sin embargo, si miramos más allá, algunos investigadores se introducen en la búsqueda de condiciones o variables que influyen de una manera indirecta en los siniestros y que con su conocimiento también pueden aportar soluciones a la problemática general.

Si pensamos como ejemplo en un trabajador que está pasando por una mala situación anímica personal (por ej., un divorcio) y cuyo puesto de trabajo requiere una importante concentración para el desarrollo de su actividad, con los riesgos asociados a la manipulación de la máquina de la que es responsable, no cabe duda que todo el mundo consideraría dicho estado anímico como un factor importante en la consecución de un posible accidente.

Las condiciones de trabajo de los trabajadores, junto con las condiciones de vida son elementos cuya influencia en la siniestralidad laboral ha de ser estudiada de cara a un conocimiento mayor de todas las variables que aparecen en la aparición de lesiones relacionadas con el trabajo.

En este apartado se van a repasar diferentes estudios sobre este tema, aludiendo a las distintas condiciones de trabajo que posteriormente se tratarán para obtener las conclusiones que dan sentido a esta Tesis.

Se consideran para este repaso diversos apartados coincidentes con la agrupación de distintas variables pertenecientes a las denominadas “Condiciones de Trabajo”.

Por regla general, los elementos que actúan sobre el medio ambiente y sobre la salud se clasifican agrupándolos en torno a unos agentes genéricos que se denominaran:

- Factores Individuales
- Factores ambientales y físicos
- Factores derivados del mercado laboral
- Factores derivados del puesto de trabajo
- Factores dependientes de la organización y la gestión de la seguridad
- Factores psicosociales.

2.4.2.1 Condiciones individuales

En las condiciones relacionadas con aspectos individuales del trabajador se observan la edad, el género, la nacionalidad, estudios, etc., que se combinan entre sí y a su vez con otros tipos de condiciones – habitualmente la experiencia - y todo ello abordado desde distintos sectores de actividad.

Si se tiene en cuenta la **edad** y la **experiencia** laboral se obtienen consecuencias diferentes entre distintos trabajadores. Cellier, Eyrolle, and Bertrand (1995), describen los resultados de un estudio de investigación sobre los efectos de la edad y la experiencia laboral y su interacción en la ocurrencia de accidentes en el sector agroalimentario. Aseguran que afectan significativamente la frecuencia y gravedad de los accidentes e indican que la baja experiencia significa altos índices de frecuencia y gravedad. La edad disminuyó las tasas de frecuencia y de gravedad de los accidentes hasta los 53 años y aumentan a partir de entonces, pudiéndose deber a una disminución de las capacidades biológicas y cognitivas con el envejecimiento.

La relación directa de la edad en los accidentes mortales ocurridos en Taiwán entre los años 1989-1992 fue tratada en el estudio realizado por Chi and Wu (1997). En dicho periodo se investigaron 1230 accidentes laborales mortales y se concluyó que la edad y el tipo de industria donde se desarrollaba el trabajo eran significativamente relevantes, considerando las capacidades físicas como elemento que a través de los años hace mermar las capacidades del trabajador.

Buscando claves para relacionar la gravedad de los accidentes con diversos factores de riesgo, diferentes autores proponen trabajos que definen características del entorno del trabajador que influyen en la gravedad de los siniestros acaecidos.

El trabajo desarrollado por Camino López et al. (2008) abarca múltiples aspectos, tanto individuales, como de otros campos. Analiza los accidentes acaecidos en el sector de la construcción en España entre los años 1990-2000, que fueron aproximadamente 1.600.000. Destaca en sus resultados que cuanto mayor sea el trabajador implicado en un siniestro, mayores son las consecuencias en cuanto a gravedad del mismo y en esa misma línea considera que los hombres son más propensos que las mujeres a sufrir un accidente grave. También aborda aspectos

organizativos considerando que las empresas con menos de 25 trabajadores tienen una mayor probabilidad de sufrir accidentes más graves y también observa que los siniestros sufridos por técnicos y administradores tienen mayor probabilidad de resultar graves o fatales. La situación geográfica también es reflejada en el artículo considerando que los accidentes que ocurren en algunas regiones geográficas tienen una mayor probabilidad de tener consecuencias graves. De hecho, las zonas más montañosas, con terreno accidentado y altas precipitaciones registran los mayores porcentajes de accidentes graves y, por el contrario, los menos severos se producen en las regiones mediterráneas, con un clima más suave.

En el mismo sector, Arquillos, Romero, and Gibb (2012) analizan los accidentes en el periodo 2003-2008 y concluyen que una gran empresa no siempre es necesariamente más segura que una pequeña empresa en cuanto a accidentes mortales, los trabajadores experimentados no tienen las mejores tasas de accidentes. También relacionan que la gravedad de los accidentes estuvo relacionada con variables como edad, tamaño de la empresa, antigüedad, localización del accidente, día de la semana, y las zonas climáticas.

En Andalucía se desarrolla el trabajo de Bolívar Muñoz, Daponte Codina, López Cruz, and Mateo Rodríguez (2009). Se estimó que la gravedad se relaciona con el género (más en hombres) la edad y el tipo de lesión. Principalmente en hombres se relacionan con la situación profesional, la clase social, la plantilla del centro de trabajo y la realización de tareas no habituales y en mujeres con el sector de actividad.

La percepción de la salud de los trabajadores respecto a su trabajo cambia con la edad, el género y con su situación familiar. Los padres con una unidad monoparental y los trabajadores de mayor edad y con mayor experiencia, son los grupos que perciben su salud está en peligro con más frecuencia (Leoni, 2010).

La influencia conjunta de la edad, la experiencia y el tipo de puesto de trabajo en la aparición de accidentes es estudiada por Chau et al. (2010). Afirman que los menores de 25 años sufrían más lesiones con el manejo de herramienta, materiales y máquinas y los trabajadores mayores de 50-55 años debido a caídas, movimientos de cargas y máquinas. Concluyen que la experiencia hace disminuir el número de sucesos y recomienda la implantación de mayores medidas de prevención especialmente en los trabajadores más jóvenes aunque también a concienciar a los mayores de los riesgos asociados a la edad (Breslin & Smith, 2006).

Curiosamente otros estudios avalan la tesis contraria, como por ejemplo en una muestra de trabajadores lesionados que acudieron a urgencias de un hospital, ni la edad, ni la religión, ni la educación de los individuos eran relevantes para determinar la existencia de accidentes (Kirschenbaum et al., 2000).

Los **hábitos de vida** de los individuos pueden tener consecuencias en la aparición de siniestros

laborales como se deriva del estudio realizado por Bhattacharjee et al. (2003), que afirman que los trabajadores jóvenes con costumbres poco saludables para la salud (fumar, beber, sobrepeso, etc.), también tienen mayor probabilidad de sufrir lesiones laborales.

En la misma línea, centrado en el sector de la construcción y relacionando la juventud junto con malos hábitos de vida y con poca experiencia reafirman un grado elevado de riesgo de sufrir accidentes laborales (Chau, Bhattacharjee, & Kunar, 2009; Chau et al., 2004).

En cuanto al **género** la influencia de las condiciones psicosociales analizadas dan como consecuencia situaciones diferenciadas (Nakata et al., 2006). El estrés y la carga de trabajo, se asocian con los accidentes en los hombres y sin embargo en las mujeres destacan la escasa relación con los compañeros de trabajo y la familia.

También en relación al género, considera que los accidentes más graves se producen en los hombres en mayor medida que las mujeres

Las relaciones entre bajas laborales y el nivel de satisfacción laboral junto a la calidad del empleo son objeto de observación a través de la diferenciación de género. En hombres las ocupaciones de bajo nivel producían 6 veces más bajas que las de alto nivel, y en las mujeres seguía la misma tendencia pero en un porcentaje cercano a la mitad que en los hombres (Marmot et al., 1995).

La inmigración es una consecuencia de los tiempos actuales y del irregular reparto de la riqueza en el mundo. De ello deriva que la **nacionalidad** sea otro de los aspectos estudiados por diversos investigadores. El estudio comparativo entre inmigrantes y nativos de Canadá respecto a las lesiones relacionadas con el trabajo, utilizando encuestas de salud comprobó que los hombres extranjeros en su primera etapa en el país -5 años- reportaron un mayor número de lesiones con atención médica que los nacidos en el país, cuestión no contrastada entre las mujeres. Probablemente se justifica debido a un empleo más inestable y por consiguiente un aumento de los riesgos laborales que entraña (P. Smith & Mustard, 2009).

En Italia se realiza un estudio similar tratando trabajadores nativos e inmigrantes añadiendo la condición de trabajadores fijos y temporales. Concluye que los trabajadores con contratos más precarios sufren un mayor número de accidentes que los empleados fijos y que a su vez los inmigrantes tienen un mayor índice de siniestralidad que los nacidos en el país. Esto nos da la idea de que los trabajadores inmigrantes en general poseen un empleo de menos calidad que los trabajadores nativos (Patussi et al., 2008).

Otro aspecto tratado por la literatura es el componente cultural y de hábitos de vida de los trabajadores inmigrantes. La lengua, la cultura y las diferencias de hábitos de vida cuando trabajan en el extranjero, y los empleadores negligentes en relación con aplicación de la seguridad laboral, a menudo causan las tasas de accidentes de trabajo graves (Cheng & Wu, 2013). Se investigaron 354

accidentes importantes, de trabajadores extranjeros, en el sector de la construcción y manufacturero en Taiwán durante los años 2000-2010. Los autores recomiendan que las industrias deben mejorar la educación y la formación de los trabajadores extranjeros en seguridad y salud, así como proporcionar las medidas de seguridad para el desarrollo del trabajo.

2.4.2.2 Condiciones del mercado laboral

Las lesiones y su relación con los **ciclos económicos** son tratadas por diferentes investigadores. En un periodo entre 1986-2005, se detecta que la tasa de lesiones es procíclica, sin embargo, en accidentes graves no se perciben grandes variaciones. Los sectores más afectados son la construcción y la industria manufacturera. Se valora asimismo que la accidentalidad se ve influenciada con los ciclos de mayor crecimiento con variables como la nueva contratación y el número de horas trabajadas (Davies, Jones, & Nuñez, 2009). La evidencia presentada revela que la fluctuación cíclica en las tasas de lesión es causada por la combinación de tres factores; las variaciones en las condiciones de empleo, los cambios en la composición de la fuerza de trabajo en términos de tenencia y los incentivos de los trabajadores para denunciar lesiones menores. Este último punto hace referencia a la ya citada problemática de comunicación de los accidentes menos graves y por ende a la “no existencia” de los mismos, que conlleva a desvirtuar los datos existentes (Groover et al., 1992).

La aparición de las Agencias de Trabajo Temporal (ETT), en el mercado laboral, influyó de manera clara en las condiciones de trabajo y la siniestralidad de los trabajadores. Ya anteriormente existía el trabajo a tiempo determinado, que podríamos considerar temporal, pero la aparición de estas agencias propuso un sistema de temporalidad más “precario” con contratos por periodos determinados a discreción de las empresas contratantes y sin ningún tipo de continuidad.

En el periodo entre los años 1988-1995 se desarrolló un estudio relacionando la siniestralidad laboral en España y el trabajo temporal (Boix, Orts, Lopez, & Rodrigo, 1997). Se indica que la probabilidad que tiene un trabajador temporal de sufrir un accidente de trabajo es más del doble de la que tiene un trabajador fijo. La diferencia de riesgo entre los colectivos de trabajadores temporales y fijos se mantiene en general en todos los sectores de actividad económica, para todas las formas de ocurrencia de los accidentes y no parece estar determinada por las características personales (edad y género) de los trabajadores. Así, el exceso de riesgo observado estaba relacionado con unas peores condiciones de trabajo vinculadas a la contratación temporal.

La baja experiencia en el trabajo y el escaso conocimiento de los riesgos laborales, indicado por la duración del empleo, es una posible justificación para explicar la asociación manifiesta entre los trabajadores temporales y los accidentes de trabajo (F. G. Benavides et al., 2006).

En el estudio realizado por Fabiano et al. (2008) entre los años 2000-2004 se constata que la accidentabilidad de los empleados por **trabajo temporal** era sensiblemente mayor y más grave que los contratados directos en el sector industrial. Los datos de los trabajadores temporales accidentados revelan que la corta duración de los trabajos y del periodo de formación hace aumentar el índice de frecuencia de los accidentes.

En Italia en el año 2000 se duplicó el número de trabajadores pertenecientes a **ETT** respecto al año anterior. Considerando variables como la edad, el tipo de puesto y la experiencia, el estudio constató que la edad media de los trabajadores accidentados fue de 27.8 años y su causa principal el manejo de herramienta de trabajo (Nola et al., 2001).

Se impone por tanto la mejora en la **formación** e información de los trabajadores noveles respecto a la Seguridad para el descenso de las tasas de accidentalidad.

La larga **duración de las jornadas** y como consecuencia la fatiga de los trabajadores es un aspecto importantísimo en la aparición de siniestros. Este problema se muestra de manera más cruda en los países del tercer mundo, donde los bajos salarios y la poca especialización de los operarios hace que sus cifras en accidentabilidad sean catastróficas.

El análisis de las cifras de accidentes mortales en el mundo por continentes arroja que la **globalización** económica ha producido una mayor incidencia en los accidentes en Asia y América del Sur y han descendido en Europa, Norteamérica y Australia, aunque en sectores no regulados no es tan claro el descenso. De la misma forma en África no se aprecia crecimiento, pero se cree que es debido a la menor regulación del mercado de trabajo y a la falta de datos contrastados. Las cifras se generan a partir de datos oficiales de trabajadores cubiertos/asalariados por lo que no es difícil pensar que su número realmente es mayor (Goldstein, Helmer, & Fingerhut, 2001; Hämäläinen, 2009).

Es obvio que en los países del tercer mundo la exposición es mayor a peores condiciones ambientales y laborales, así como a precarias condiciones de vida.

La salud en el trabajo puede beneficiarse de la creación de coaliciones con organizaciones y programas relacionados con el desarrollo sostenible, la mitigación de la pobreza, la protección del medio ambiente, las enfermedades infecciosas, la justicia social, la salud de la mujer, etc. Estos grandes desafíos de desarrollo sólo pueden abordarse con éxito si se mejoran las condiciones de vida laboral de todas las personas.

Grandes accidentes como Chernóbil, Bophal, o el petrolero Exxon Valdez, se asocian a errores humanos debidos en cierta medida a la gran cantidad de horas de trabajo a las que se sometían sus trabajadores (Folkard & Lombardi, 2006).

Los **turnos de trabajo**, sobre todo, en el sector industrial han sido objeto de estudio en su relación con la siniestralidad. La rotación de los trabajadores a turnos semanales se muestra menos

perniciosa, en el ámbito de la seguridad, en rotación inversa, es decir, pasar del turno de noche al de tarde ya que se obtienen menores índices de accidentalidad (Kantermann, Haubruge, & Skene, 2013).

Sería lógico pensar que los trabajadores **autónomos y subcontratados** tienen mayor tendencia a accidentarse, dado que sus jornadas de trabajo están menos reguladas que los de plantilla estable, aunque en diversas estadísticas se indica que los trabajadores autónomos tienen un menor índice de accidentalidad. Sin embargo Kirschenbaum et al. (2000) concluyen que los trabajadores subcontratados y con salarios más altos tienen más probabilidades de sufrir lesiones repetidas. En ello también insisten otros autores en este caso relacionando el menor número de horas trabajadas con la condición de pertenecer a una subcontrata (Rivas et al., 2011).

La intervención de muy diversos factores en el ámbito de la seguridad laboral hace que las características de cada estudio sean diferentes. Si a ello añadimos los diferentes sectores de actividad, los países y los datos aportados en cada trabajo, se obtiene un abanico de posibilidades inmenso.

Factores como la corta duración de los contratos es ampliamente tratada como uno de los factores implicados en la siniestralidad laboral. Este hecho unido a la edad y la experiencia laboral están significativamente implicados en la accidentalidad, sobre todo los trabajadores noveles, que aúnan juventud y experiencia casi inexistente.

También la situación de las empresas, con una gran **presión** desde el punto de vista de plazos y resultados, hace que los responsables intermedios de las mismas padezcan un mayor número de lesiones de tipo psicosocial (McCabe, Loughlin, Munteanu, Tucker, & Lam, 2008).

La modificación de los mercados de trabajo y su evolución ha tenido repercusiones en el ámbito de la siniestralidad laboral. La creciente **inestabilidad del empleo** es un dato preocupante en este sentido. El estudio de P. Virtanen et al. (2005), se propone valorar dicha incidencia entre trabajadores públicos de Finlandia. Se observó una relación significativa entre la medida que combina la exposición a la inestabilidad con la situación laboral de destino y los problemas de salud. Estos problemas también tienen mucho que ver con la aparición de síntomas psicosociales entre la población trabajadora que tienen como consecuencia problemas de salud (M. Virtanen et al., 2005).

Abordando el empleo inestable y el debate para la discriminación entre el contrato temporal, considerando éste a tiempo determinado, y el contrato indefinido la mayoría consideran, como se ha observado visto, que los primeros están más vinculados a los riesgos laborales, sin embargo Saloniemi and Salminen (2010) en su estudio realizado de nuevo en Finlandia, no encontraron que los primeros sufrieran un mayor índice de siniestralidad laboral. Habría que incidir en que la población en Finlandia posee uno de los mayores niveles de renta y de calidad de vida mundial.

Inciendo de nuevo en la **flexibilidad del mercado laboral**, la precariedad y su relación con los accidentes de trabajo, Giraudo, Bena, Leombruni, and Costa (2016) concluyen que hay una clara asociación entre el riesgo de lesión y el nivel de fragmentación carrera. El estudio indica una desventaja para los trabajadores precarios, que se enfrentan a un riesgo significativamente mayor de las dos heridas leves y graves.

También los efectos de la reducción de personal, el empleo temporal y la inseguridad laboral en la salud de los trabajadores, define que existe una fuerte evidencia en que la precariedad laboral afecta negativamente a la salud psicológica y también evidencia de aumentos de mala percepción de salud física, lesiones y accidentes de trabajo. Asimismo aumenta las bajas por enfermedad, y el uso de servicios de salud, aunque su relación con la mortalidad laboral es limitada (Ferrie, Westerlund, Virtanen, Vahtera, & Kivimki, 2008).

Asociar el tipo de empleo con salud percibida teniendo en cuenta variables demográficas, condiciones de trabajo individuales y cuatro factores ecológicos del país. Se basa el estudio en la "Second European Survey on Working Conditions". Encuesta realizada en 15 países europeos con una muestra de 15146 individuos. El empleo precario fue asociado con la insatisfacción en el trabajo y con el absentismo y el estrés. Los autónomos se relacionaron en mayor medida con el estrés y la fatiga. Los empleados a tiempo completo declaran tener un peor estado de salud (F. G. Benavides, Benach, Diez-Roux, & Roman, 2000).

En España, a través de los datos aportados por el Ministerio de Empleo y Seguridad Social, el mercado laboral ha sufrido cambios drásticos debidos a la crisis económica. La disminución de la masa de trabajadores, debido al desmantelamiento de múltiples empresas, ha hecho que también los índices de accidentalidad se hayan reducido (De La Fuente et al., 2014). Se considera, tras el análisis de los datos, que dicha disminución se puede deber en primer término a una **selección** de los empleados, quedando en activo los más preparados o al menos los de mayor experiencia, añadiendo a esto la mayor seguridad en el empleo.

2.4.2.3 Condiciones psicosociales

Los denominados factores psicosociales, producen una compleja patología, cuyo factor principal se centra en la insatisfacción, derivando en la agresividad, depresión, estrés, fatiga, y otras afecciones de tipo psíquico.

Las asociaciones entre los factores psicosociales y las bajas tanto por enfermedad como por accidentes, han sido ampliamente tratadas en la literatura existente. Aspectos relacionados con el ambiente de trabajo, la calidad de los responsables de la empresa y la conciliación de trabajo y familia se han demostrado factores a tener en cuenta.

Es muy destacable el trabajo sobre “Desigualdades en salud y el entorno psicosocial”, que fue el resultado de una colaboración científica única entre varios equipos de investigación en toda Europa (Marmot & Siegrist, 2004). De los tres grupos de trabajo creados, uno de ellos (el grupo II) se centró en los **determinantes sociales y psicológicos** de la salud en la mediana edad (especialmente en el trabajo) y en las vías psicobiológicas que vinculan un entorno psicosocial adverso con la mala salud.

Estos mismos autores, en base a estudios previos, definieron que estrés laboral se producía por un alto nivel de demandas psicológicas en combinación con un bajo nivel de decisión (definido por bajos niveles de autoridad). También se definían que la aparición del **estrés** venía condicionada por la alta demanda en el trabajo y un bajo control del mismo. De esta evidencia se puede concluir que un ambiente de trabajo psicosocial que pone altas exigencias a las personas que trabajan mientras que proporciona poco control sobre el desempeño de una tarea limita la experiencia de la autoestima y, por lo tanto, provoca una experiencia estresante con consecuencias adversas a largo plazo sobre la salud (Siegrist & Marmot, 2004).

En Finlandia, Hinkka, Kuoppala, Väänänen-Tomppo, and Lamminpää (2013) tomando datos de una muestra de 967 funcionarios en 7 años, atribuían una disminución del riesgo de sufrir bajas, a una **estimulación positiva** por parte de los responsables, a un buen clima de equipo y reconocimiento al trabajo y por el contrario trabajo monótono, aglomeración en el lugar de trabajo se manifestaron perniciosos con el individuo.

Asimismo, las **condiciones emocionales** de las personas son actitudes que tienen su influencia en los siniestros. Los hogares grandes, mejoran los sentimientos de estrés y disminuye la probabilidad de propensión a accidentes, mientras que las malas condiciones de vivienda tienen el efecto opuesto (Kirschenbaum et al., 2000). El estudio concluye que existe una predicción considerable de lesiones cuando se centra en el tipo de empleo, el nivel de ingresos personales, estar involucrado en puestos de trabajo peligrosos, la angustia emocional y un entorno de vivienda deficiente.

La relación entre el empleo y la salud laboral posee una relación causa/efecto debido a la relación entre la salud y obtener empleo, y al mismo tiempo el empleo afecta a la salud del individuo. Esto se sustenta en que el empleo en condiciones de trabajo adecuadas desempeña un papel protector en la salud física y los trastornos psiquiátricos, por contra el desempleo y la jubilación son generalmente peores para la salud mental. De todo ello se deduce que la combinación de una elevada protección del empleo, satisfacción laboral y políticas activas del mercado de trabajo, tenga un efecto positivo en la salud de los trabajadores (Barnay, 2016).

Se puede considerar el **insomnio** una de las consecuencias del **estrés laboral**. Es lógico pensar que esta situación acarree malas prácticas en el trabajo y por tanto la posibilidad de sufrir algún

percance. En un estudio realizado en Taiwán para buscar relaciones entre este tipo de situaciones y la accidentalidad laboral de carácter leve. En él se definieron como circunstancias más importantes en la siniestralidad, el madrugar mucho y el no haber descansado suficientemente durante las horas de sueño (Chiu et al., 2014).

La relación entre la ocurrencia de lesiones por la alta demanda de trabajo, las condiciones de vida y estilo de vida, tuvo como conclusión que las medidas preventivas han de ir encaminadas a hacer ver al trabajador los riesgos a los que se enfrenta en su trabajo y en la mejora de las condiciones y estilo de vida para la mejora de los ratios de siniestralidad (Chau et al., 2008).

Las **altas demandas** psicológicas en el desarrollo del trabajo se consideran un factor de riesgo ante los accidentes, así como el bajo poder de decisión, íntimamente ligado a la baja cualificación profesional. La fatiga derivada de la alta carga de trabajo, los trabajos con elevada exigencia psicológica y los conflictos personales con compañeros son factores de riesgo a controlar en previsión de posibles percances (Swaen, Van Amelsvoort, Bültmann, Slangen, & Kant, 2004).

El **estado de satisfacción** en el puesto de trabajo se rebela como fundamental en la disminución del riesgo de sufrir un accidente laboral, sobre todo en los trabajos de mayor exigencia de especialización que tienen un efecto directo sobre las lesiones en el trabajo (Barling, Kelloway, & Iverson, 2003).

La influencia de las condiciones psicosociales analizadas por genero dan como consecuencia situaciones diferenciadas (Nakata et al., 2006). En las pequeñas y medianas empresas el estrés y la carga de trabajo, generan índices altos de asociación con los accidentes en los hombres y sin embargo en las mujeres la escasa relación con los compañeros de trabajo y la familia eran los factores más significativos.

El **estrés ocupacional** es sin duda una de las consecuencias psicosociales más extendidas entre la población trabajadora de los países desarrollados y por lo tanto un aspecto dentro de la prevención que actualmente se estudia de manera más exhaustiva (García-Herrero, Mariscal, Gutiérrez, & Ritzel, 2013).

La tesis doctoral desarrollada por Cárdenas Gonzalo (2015) se basa en la búsqueda de los factores relativos a condiciones de trabajo que más importancia poseen en la aparición del estrés y a su vez en la búsqueda de aquellos condicionantes que la mitigan, todo ello a través del estudio de la V Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo (Eurofound, 2010). Revisa bajo la metodología de redes bayesianas diversas variables y sus relaciones con la probabilidad de sufrir estrés. En este ámbito el ritmo de trabajo, los plazos ajustados y horas trabajadas por semana son las variables más relacionadas y por el contrario las variables amortiguadoras se concretan en el control de nuestro trabajo, el apoyo social (en el ámbito laboral), y la conciliación entre el ámbito laboral y familiar.

El estudio de la exposición a riesgos psicosociales de la población trabajadora asalariada en

España entre los años 2004-2005, se realizó en base al Cuestionario de Evaluación de Riesgos Psicosociales en el Trabajo ISTAS21, que es la adaptación para el Estado Español del Cuestionario Psicosocial de Copenhague (CoPsoQ). Entre sus conclusiones destacan, por ser más desfavorables para la salud del empleado, la baja **calidad del liderazgo**, las exigencias psicológicas emocionales y las posibilidades de desarrollo profesional (Moncada, Llorens, Font, Galtés, & Navarro, 2008).

Las **relaciones sociales** de los trabajadores se consideran fundamentales para la aparición de accidentes laborales por Dwyer and Raftery (1991). La experiencia basa su eficacia estudiando dichas relaciones en las formas de recompensas, gestión de la seguridad y organización. Una consecuencia teórica es que conocimientos sociológicos deben ser incorporados en la perspectiva de la ergonomía.

Recientemente el estudio realizado por Coupaud (2017) para el análisis de las condiciones psicosociales asociadas a la salud de los trabajadores en Europa en el periodo 2000-2015 muestran la estrecha relación entre las relaciones interpersonales y la degradación de la salud. Los ritmos de trabajo son un determinante de salud de los trabajadores y este extremo ha ido aumentando lo largo de la década, pero en los últimos años tiende a disminuir, según la autora, debido a las medidas adoptadas en ciertos países favoreciendo su control. Otro aspecto destacado en este trabajo se refiere al estatus marcado por el nivel de ingresos, dado que en el año 2000 no suponía un condicionante en la salud pero que últimamente debido a la crisis económica se ha revelado como un factor diferencial entre ricos y pobres.

2.4.2.4 Condiciones organizacionales y de seguridad

En este apartado se repasan estudios relacionando la siniestralidad en el trabajo con diversos aspectos que tienen en cuenta las propuestas sobre seguridad en las empresas y su influencia en la accidentalidad. El análisis de los factores de riesgo relacionados con la organización y **gestión de la seguridad**, tiene un papel destacado en la producción científica para la prevención de los accidentes.

La investigación científica parte en muchos casos de la revisión de trabajos anteriores. De ello se derivan conclusiones que pueden aportar una visión global de los aspectos y factores intervinientes en un problema que más interés han despertado entre la comunidad científica. Uno de estos trabajo es el desarrollado por Khosravi et al. (2014), trata 56 trabajos anteriores sobre accidentalidad laboral en el sector de la construcción relacionados con factores organizativos y de control de la seguridad. Encontraron los siguientes ocho grupos principales de factores como los que tienen el mayor impacto en el comportamiento inseguro; Sociedad, organización, gestión de proyectos, supervisión, contratista, condición del lugar, grupo de trabajo y características

individuales. Sin embargo concluye, curiosamente, que se han de realizar más estudios para proporcionar una mejor comprensión de los vínculos entre comportamientos inseguros y factores que los provocan. En el entorno de aplicación de los sistemas de prevención en las empresas, Sanmiquel, Freijo, Edo, and Rossell (2010) en la actividad minera en España, concluyen que la mala ejecución de los sistemas preventivos de las empresas eran generadores de gran parte de los accidentes estudiados en el periodo. Del análisis de las causas y factores determinantes, detectaron fallos de aplicación de los planes de prevención en aspectos como la escasa dotación de equipos de protección a los trabajadores, falta de mantenimiento de maquinaria, procedimientos inseguros etc.

Los planes de **Gestión de la Seguridad** en el ámbito laboral se han desarrollado de manera creciente en las últimas décadas y su presencia en las empresas ha sido obligada por la legislación de manera inequívoca como estrategia clave en la reducción de los accidentes.

La valoración externa de la implantación de distintos modelos de prevención de accidentes fue valorada en Finlandia concluyendo que los basados en la selección del personal fueron eficaces en menor medida que los enfocados a la ergonomía (Guastello, 1993).

La relación de la **cultura de seguridad** y cultura organizacional en la presencia de accidentes es el objeto de estudio en una planta nuclear de generación de energía y las posibles mejoras en estos aspectos. Se clasificaron por importancia las 12 escalas determinantes en la cultura organizacional que influyen en la cultura de la seguridad (García-Herrero, Mariscal, Gutiérrez, & Toca-Otero, 2013).

En este entorno de cultura de la seguridad también tienen influencia el comportamiento humano tanto de los supervisores como de los compañeros (Tomás, Meliá, & Oliver, 1999).

Otro aspecto tratado es el de evaluar el efecto de una intervención de educación apoyando la realización de reuniones de trabajo frecuentes y estructuradas con amplia participación, y observar los efectos positivos en el clima de seguridad, al enfatizar el valor de la seguridad en el lugar de trabajo y su influencia. Concluyen que contrariamente a las expectativas, el grupo de intervención informó una disminución en el clima de seguridad considerando que este aspecto depende de cómo se llevan a cabo estas reuniones y de qué prioridades se transmiten (Pousette & Törner, 2016)

La gestión de la seguridad se basa en la prevención de riesgos y la modelización de unos protocolos que eviten la exposición a los mismos por parte de los trabajadores. En este sentido y en el sector de la construcción, Zhao, McCoy, Kleiner, and Smith-Jackson (2015) plantean el problema de la accidentalidad debida a la exposición a riesgos eléctricos y recomiendan la aplicación de **controles de seguridad** para la eliminación de riesgos.

En la misma línea se proponen la mejora, para la prevención de accidentes graves en la industria de alta tecnología, de los planes específicos que disminuyan los errores humanos en el

desarrollo del trabajo (Moura, Beer, Patelli, Lewis, & Knoll, 2016).

La realización de tareas no habituales por parte de trabajadores en una empresa es otro de los aspectos a tener en cuenta a la hora de organizar la producción. En muchos casos este hecho es inevitable debido a posibles ausencias no previstas, bajas laborales repentinas, o situaciones anómalas. Como indican McGwin Jr, Taylor, MacLennan, and Rue III (2005), los trabajadores han de ser muy prudentes a la hora de abordar estas tareas y han de recibir formación específica para reducir el riesgo de accidente.

Existen estudios que desarrollan la relación con los siniestros de diferentes elementos relacionados con la actividad preventiva y los planteamientos de gestión de la seguridad. Törner and Pousette (2009) realizaron un estudio exhaustivo de las condiciones previas y componentes de seguridad en la construcción desde la perspectiva de directivos y trabajadores. Adoptaron la conclusión, por orden de importancia, que los factores más importantes eran:

- Las características del proyecto y de la obra
- La organización incluyendo la planificación y los recursos
- Las relaciones del colectivo de trabajadores la interacción y la cooperación
- La competencia y las actitudes individuales.

De esta clasificación se puede deducir que los aspectos organizativos y de diseño son los factores más implicados y sin embargo los factores individuales los de menores consecuencias.

El análisis pormenorizado del sector de la construcción en Estados Unidos también llega a conclusiones similares (Behm, 2008). Se propone que se ha de prevenir la siniestralidad a través del diseño. Se enumeran varias actuaciones a nivel nacional para la mejora y concreción de los planes de prevención del proyecto.

También el incumplimiento de la **legislación** en materia laboral es un elemento destacado en la aparición de siniestros laborales. El trabajo de Cheng, Leu, Lin, and Fan (2010), estudia los factores característicos responsables en la aparición de accidentes en pequeñas empresas de construcción en Taiwán. El resultado arroja que las malas prácticas de gestión de seguridad y la falta de cumplimiento de la legislación fueron las razones más señaladas. Los accidentes ocurren en el primer día de trabajo, fallos de proyecto en materia de seguridad, falta o mal uso de las protecciones personales y una falta de formación para prever peligros.

El **liderazgo** también ha sido un aspecto señalado como uno de los elementos a tener en cuenta para el desarrollo del clima de seguridad en las empresas. Valorando las diferencias del liderazgo tanto transformacional como transaccional en este ámbito, los dos se posicionaron con buenos resultados en el clima de seguridad, conductas y reducción de accidentes y lesiones (Hoffmeister et al., 2014).

Se sugieren como resultados, que los programas de desarrollo de liderazgo en la construcción

deben abordar varios elementos individuales de liderazgo, tales como valores fundamentales, así como las habilidades y comportamientos concretos.

Por otro lado se cuestiona que la diferencia salarial atendiendo al nivel de riesgo de los trabajadores y sus resultados no son fiables dado que su aplicación no es homogénea y de difícil comprobación (Hintermann, Alberini, & Markandya, 2010).

Tras analizar las causas de accidentes que indican los propietarios de pequeñas empresas de construcción y del metal, se obtiene que la principal causa aducida son las circunstancias imprevisibles y los errores de los trabajadores. Lógicamente, en este sentido, los **empresarios** manifiestan una clara intención de justificar de manera ajena la aparición de accidentes y eludir responsabilidades propias. Hay poco aprendizaje organizacional del accidente, y los trabajadores lesionados a menudo vuelven a trabajar bajo las mismas condiciones inseguras que antes del accidente (Hasle, Kines, & Andersen, 2009). Según estos autores se ha de incidir en que los profesionales de evaluar la seguridad consideren las circunstancias de estas empresas y valoren el aplicar un aprendizaje positivo no centrado en la búsqueda de responsabilidades como objetivo inicial.

Los **países emergentes** dado su alto crecimiento económico en los últimos años son un caldo de cultivo para la investigación en accidentes laborales desde un punto de vista organizativo. En china, se generan altas tasas de accidentalidad en la construcción, que plantean un cambio en las prácticas relativas a seguridad y prevención llevadas hasta el momento. El ambiente de seguridad, con sus variables propias, y las relacionadas con la experiencia personal del trabajador, se aplican en el desarrollo del estudio de Zhou, Fang, and Wang (2008) realizado a través de redes bayesianas que proponen influencias de diversas variables en la seguridad. Se estudiaron 4700 individuos trabajadores de una gran empresa de construcción y concluyen que la estrategia a desarrollar pasa por controlar los **procesos de gestión** de la seguridad y procedimientos, y como variable personal la experiencia del trabajador, todas ellas con resultados satisfactorios como elementos predictivos de seguridad.

En países como Irán, también se ha estudiado la intervención sobre los procesos de gestión aplicando redes para la obtención de evidencias correctoras. En el ámbito de la construcción se planteó el estudio de nueve factores causales de la siniestralidad y se determinó que la no aplicación de la seguridad por los propios trabajadores fue el factor más determinante (Mohammadfam, Ghasemi, Kalatpour, & Moghimbeigi, 2017). Una de las recomendaciones posteriores abunda en la necesidad de promover la realización de tomas de datos fiables de las condiciones de trabajo como por ejemplo las Encuestas de Condiciones de Trabajo.

El sector de la construcción en Tailandia, analizado en la búsqueda de relaciones causales de factores que aumentan la probabilidad de ocurrencia de accidentes, deduce que la mejora del

control de dirección de las empresas y la mejora del ambiente colaborativo entre los trabajadores redundan en una mejor disposición contra la aparición de siniestros laborales (Jitwasinkul, Hadikusumo, & Memon, 2016).

Si abordamos otros países más cercanos en el entorno europeo, la búsqueda de factores se centra en mayor medida en aspectos relacionados con las bajas laborales. En Finlandia y a través de los datos aportados por una encuesta de condiciones de trabajo en los años 2000-2002, se determinó que las bajas disminuían con la realización de horas extraordinarias (disminución de la carga de trabajo en la jornada habitual) y si embargo aumentaban en relación a la carga de trabajo. Discriminando por género, los hombres eran en mayor medida influenciados por un mal ambiente de trabajo y las mujeres por un bajo control laboral (Laaksonen, Pitkaniemi, Rahkonen, & Lahelma, 2010).

El estudio de la evaluación de riesgos como una herramienta imprescindible en la tarea de prevención de la siniestralidad se desarrolla en el trabajo de Pinto, Nunes, and Ribeiro (2011). Consideran el sector de la construcción como representativo de múltiples situaciones de riesgo y analizan los métodos tradicionales frente a la evaluación de riesgos. Asimismo, analizan tipologías de evaluación destacando sus ventajas y discutiendo sus limitaciones en el sector de la construcción.

La mejora de los condicionantes en el desarrollo de la seguridad basada en la mejora del trabajo en equipo y la retroalimentación de los compañeros de trabajo trae consigo una mejora de los índices de accidente en contraposición con los basados exclusivamente en el estudio de los siniestros acaecidos. Este punto de vista supone un abandono de los sistemas tradicionales y valora el ambiente de seguridad como factor clave en el ámbito de los programas de seguridad (Wachter & Yorio, 2014; Yeow & Goomas, 2014).

2.4.2.5 Condiciones ambientales y físicas

Por agentes físicos se entienden los elementos de carácter energético (ruido, vibraciones, radiaciones, etc...) capaces de provocar golpes de calor, sorderas, enfermedades por radiaciones y, en otros casos, también lesiones traumáticas.

En situaciones de elevado **ruido ambiental** se constata que una pérdida de la capacidad auditiva de los trabajadores generaba un aumento significativo de los accidentes (Picard et al., 2008; Plath, 1993).

Estas exposiciones también tienen consecuencias en la aparición de estrés laboral y como consecuencia de salud mental, que a su vez repercuten negativamente en la siniestralidad y lesiones en el trabajo (A. P. Smith, 2011).

La existencia de ruido intenso también se ha relacionado con la complejidad del trabajo a desarrollar. En el ámbito industrial se relacionan dichos factores a una tasa mayor de riesgo de accidente sobre todo en las mujeres (Melamed, Fried, & Froom, 2004).

En un sector como el de la minería los factores ambientales del lugar de trabajo son enormemente importantes. Valorando las causas de los accidentes en este sector a través de las estadísticas oficiales de accidentes, efectivamente las condiciones del lugar de trabajo, la exigencia física, la experiencia y la edad se manifestaron como el origen de la mayoría de los sucesos acaecidos (Sanmiquel, Rossell, & Vintró, 2015).

Como se ha señalado anteriormente el desarrollo de actividades en **climas fríos** es un hecho que también tiene su consecuencia en la salud de los trabajadores.

En los países nórdicos, como Finlandia, este aspecto se ha desarrollado sobre todo en prevención del estrés. Lógicamente los accidentes por congelación son muy representativos por su relación causa-efecto, pero la consecuencia de padecer estrés por frío es constatada en el trabajo desarrollado por Anttonen, Pekkarinen, and Niskanen (2009). Las conclusiones, como no puede ser de otra manera, indican la necesidad de mejora de la temperatura ambiental, bien con equipamiento personal, bien con la mejora de las instalaciones del centro de trabajo.

El estudio de la población perteneciente al sector agrícola en España y la influencia sobre ella de los aspectos ambientales sobre la tasa de accidentes, demuestra que efectivamente los agricultores expuestos a condiciones ambientales adversas (temperaturas extremas, humedad, pesticidas, etc.) sufrían mayor número de accidentes (López-Araújo & Osca Segovia, 2009).

La relación entre la exposición de los trabajadores a temperaturas extremas y las lesiones en el trabajo es el objetivo propuesto por Bonafede et al. (2016) que concluyen que las asociaciones entre las temperaturas extremas y las lesiones relacionadas con el trabajo rara vez se analizan y que se han de tomar medidas para su análisis y determinar políticas para la detección de este riesgo.

En el ámbito de la actividad de construcción, Rubio-Romero, Suárez-Cebador, and Abad (2014) desarrollan un estudio que afirma que el tiempo de ejecución in-situ de las obras, en contraposición a la industrialización de las mismas, es un factor importante en la reducción de accidentes, lo cual indica que la exposición a riesgos en condiciones menos controladas, que las que se pueden encontrar en el sector industrial, es determinante en la siniestralidad laboral de este sector.

2.4.2.6 Condiciones del puesto de trabajo - Ergonomía

Los agentes mecánicos como elementos sólidos consistentes, originan la traumatología del trabajo, actuando sobre la anatomía humana y ocasionándole heridas, fracturas, contusiones,

amputaciones, etc.

El estudio de las causas de siniestralidad relacionadas con el puesto de trabajo ha sido tratado por los investigadores de manera continuada. En un estudio datado en los años 80 Saari, Tech, and Lahtela (1981), a través de los datos de tres industrias propusieron como causas más relevantes en la aparición de accidentes que la experiencia del trabajador en su puesto, la repetición de las tareas (monotonía), y la movilidad en el mismo, eran las condiciones más relacionadas.

Una de las causas de mayor siniestralidad a través de los tiempos, ha sido la derivada por la creciente implantación de maquinaria, cuyas características hacían peligrosa su manipulación. La fabricación, cada día más, exige de maquinaria más versátil y en uno de esos aspectos, la movilidad de las mismas, y su relación con accidentes fue tratada por Chinniah (2015) en Canadá, estudiando 196 casos de siniestros muy graves y fatales. Concluye que la falta de **protecciones**, el bajo **mantenimiento** de la maquinaria y la inexperiencia del trabajador eran los factores principales en la ocurrencia de dichos accidentes.

Los factores que contribuyeron, tras el estudio de 100 accidentes del sector de la construcción por parte de Haslam et al. (2005), fueron los problemas derivados de los trabajadores o del equipamiento personal, asociados al puesto de trabajo, deficiencias en los equipos y medios auxiliares, idoneidad de los materiales empleados y en último lugar defectos en la gestión de seguridad.

Evaluar la seguridad de elementos auxiliares como los andamios es un aspecto tratado por Rubio-Romero, Rubio, and García-Hernández (2013) que aseguran que los andamios tipo estándar en construcción suponen unos niveles de seguridad mayores que los no estándar y recomiendan medidas para la implantación de estos elementos para la mejora de la accidentalidad de la construcción en España.

La comparación de situaciones en distintos países relacionadas con el puesto de trabajo en la misma rama de actividad es tratada por Bhattacharjee, Kunar, Baumann, and Chau (2013) a través de un estudio entre la población trabajadora del sector minero de la India y Francia. En la muestra asiática la mayor parte de lesiones se produjeron por **manipulación** de herramientas, materiales y maquinaria, así como ambientales. En Francia las lesiones aparecían relacionadas con la biomecánica, aspecto este probablemente relacionado con la edad de los trabajadores y su estado físico.

El manejo de maquinaria y herramienta en el sector de la construcción, genera múltiples lesiones en los trabajadores de dicha actividad (Bylund & Björnstig, 1998). Analizando 398 accidentes (no graves) del sector, las laceraciones en manos y lesiones oculares son las más repetidas. Un tercio de los accidentados aun dos años después tenía problemas médicos y un 20%, pasados 5 años.

El **diseño del puesto** de trabajo y el esfuerzo asociado al mismo es una fuente de factores que acarrearán multitud de trastornos musculoesqueléticos a los trabajadores. La cantidad de fuerza asociada al trabajo, junto con la repetición de movimientos, la adopción de posturas forzadas y la falta de descansos se manifiestan como elementos propicios para la aparición de lesiones físicas y que sería necesario corregir (Bobick, Pizatella, Hsiao, & Amendola, 1995).

Estudios pormenorizados de situaciones y procesos concretos también se encuentran en la literatura existente. Los autores, Martin, Rivas, Matias, Taboada, and Argueelles (2009), realizaron un análisis mediante redes bayesianas de las labores realizadas por trabajadores utilizando medios auxiliares para trabajos en altura. Se llevó a cabo una encuesta entre operarios de todos los sectores que desarrollaban su trabajo en dichas circunstancias. La adopción de posturas incorrectas y la falta de preparación en materia de seguridad de los trabajadores se mostraron como las principales causas en la ocurrencia de los accidentes. Se añade a las anteriores la excesiva duración de las tareas por su relación con las anteriores variables. Estas conclusiones permiten la introducción de medidas correctoras en los planes de gestión de la seguridad de las distintas empresas que desarrollen en parte o en su totalidad procesos mediante la utilización de los medios citados.

También se definen como causas en la aparición de accidentes en la construcción de estructuras metálicas en edificación en Taiwán, la falta de protecciones individuales y colectivas, así como la mala manipulación de maquinaria (Leu & Chang, 2015).

La cuantificación económica que para las empresas suponen el malestar entre los empleados debido a condiciones de trabajo desagradables o no ergonómicas es difícil de abordar. Un lugar de trabajo improvisado creará un caos que representa la cantidad de desorden del sistema de producción y queda demostrado que la relación entre el nivel de desorden del sistema de producción y el nivel de estrés encontrado es importante para mejorar las condiciones de trabajo y obtener un beneficio. En resumen los esfuerzos de la gerencia deben orientarse hacia un ambiente de trabajo más ergonómico, más seguro y más agradable para mantener un nivel óptimo de productividad (Mansour, 2016).

3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo principal de este trabajo es el análisis desde un punto de vista predictivo de la probabilidad de accidente laboral de los trabajadores abordado desde distintos aspectos relacionados con el ámbito laboral. De esta actuación se pueden sacar conclusiones que nos lleven a conocer los factores de riesgos principales, así como los peores escenarios, a los que los trabajadores se ven sometidos en su jornada laboral y que derivan en la ocurrencia de un accidente. De esta manera se buscan las actuaciones necesarias para minimizar la existencia de tales circunstancias y poder influir en la disminución o eliminación de los posibles daños derivados.

Una de las conclusiones de estudios anteriores es que el estudio de accidentes de trabajo es insuficiente para la mejora de las condiciones de trabajo. En algunas empresas ya no hay accidentes, incluso en años, pero necesitan seguir mejorando las condiciones de trabajo. Por ello se hace necesario revisar otras informaciones (Saldaña & Herrero, 2002).

Existen gran cantidad de trabajos relacionados con el tema, dado el interés de todos los intervinientes en el proceso en reducir al máximo posible la incidencia pernicioso que suponen los accidentes laborales, siendo un campo con multitud de estudios científicos desde distintos puntos de vista.

Para lograr el objetivo, fundamental, de la mejora de la accidentalidad en relación a las condiciones de trabajo, se utilizan los datos aportados por la VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo (ENCT), realizada en el año 2011. La existencia de estas encuestas, que actualmente se realizan cada cuatro años, nos permite, también, su estudio y la extracción de conclusiones a partir de la evolución de las mismas y observar los cambios debidos a los diferentes escenarios económicos y sociales.

Se pueden encontrar estudios en la mayoría de los países de nuestro entorno europeo y a nivel mundial en los llamados países del "primer mundo o desarrollados", en los que la preocupación de la sociedad por evitar la accidentalidad laboral se hace más patente. Pero también es cierto, que en cada país las condiciones laborales, el desarrollo social de la población, y las distintas maneras de desarrollo industrial, dan como resultado que dichos estudios sean difícilmente extrapolables entre países por lo que se deriva que son habitualmente estudios sobre entornos nacionales y sobre actividades muy concretas.

El trabajo realizado recientemente por Merino-Salazar et al. (2017) analizan y comparan los resultados de las primeras encuestas de condiciones de trabajo realizadas en Sudamérica, si bien concluyen que es necesaria una mejora de estas para la comparabilidad entre países. También inciden en las relaciones entre condiciones de trabajo y salud, destacando por países diversos datos

descriptivos de condiciones de trabajo.

Sin embargo la utilización concreta de las encuestas de condiciones laborales, como base de las investigaciones, es escasa, como indican Itatí Iñiguez, Agudelo-Suárez, Campos-Serna, and Cornelio (2012). Estos autores muestran que los estudios que utilizan encuestas de condiciones de trabajo y salud (ECTS), como fuente de datos para la investigación científica en el campo de la salud laboral, aún son insuficientes, en contraposición a la mayor utilización de las Encuestas de Salud en la investigación de la Salud Pública.

En el caso de este trabajo, la VII ENCT se circunscribe al ámbito español, considerando, eso sí, la totalidad de las ramas de actividad intervinientes en la economía nacional. Estas ramas de actividad definidas en la encuesta por el código CNAE 2009 (Clasificación Nacional de Actividades Económicas), al ser demasiado pormenorizada, se van a tratar en el presente trabajo agrupándolas en los cuatro principales sectores de actividad:

- Sector Agrario:
Agrupa las actividades de agricultura, ganadería, silvicultura y pesca.
- Sector Industrial:
Industria química, saneamiento y extractiva. Metal e industria manufacturera.
- Sector Construcción:
Construcción de edificios y obra civil.
- Sector Servicios:
Comercio y reparaciones. Hostelería. Transporte y almacenamiento. Comunicación, actividades financieras, científicas y administrativas. Administración pública y educación. Actividades sanitarias, veterinarias y servicios sociales. Actividades culturales, deportivas y servicios personales.

De estos sectores de actividad, destaca el sector agrícola por su comportamiento diferenciado. De experiencias previas sacamos en conclusión que los datos aportados son peculiares desde un punto de vista del individuo, dado que la mayoría de los trabajadores de este sector son tradicionalmente autónomos y la inclusión de los mismos en cooperativas y empresas agrícolas es minoritaria en nuestro país.

El campo de trabajo en la Prevención de Riesgos Laborales es inagotable dado que la reducción de la accidentalidad de los trabajadores es un objetivo que justifica el desarrollo del máximo número de estudios que la comunidad científica pueda aportar, ya que la reducción, aun siendo pequeña, supone un ahorro de costos sociales y humanos que merece la pena conseguir.

El estudio de las ENCT y sobre todo estudiando las más recientes supone estar mejor informado de las variaciones del mercado laboral y de los métodos de producción que constantemente cambian debido a factores tecnológicos, humanos y económicos.

Finalmente y a modo de resumen, para la consecución del objetivo de la mejora de las condiciones de trabajo y la reducción de la siniestralidad laboral en este trabajo de investigación se proponen otros objetivos más concretos como son:

- Estudio descriptivo de la VII ENCT
- Identificación de las variables principales y agrupación de las mismas, para generar modelos predictivos.
- Elaboración de modelos estadísticos que proporcionen información sobre la probabilidad de accidente condicionada a la aparición de diferentes condiciones de trabajo y con ellas determinados factores de riesgo.

4 DATOS Y METODOLOGÍA

En este capítulo se describen los datos recabados por la ENCT, así como la metodología utilizada en el presente trabajo.

4.1 Encuestas Nacionales de Condiciones de Trabajo

Las Encuestas Nacionales de Condiciones de Trabajo (ENCT) son un instrumento de análisis realizado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT, --b), de ámbito nacional en España y con carácter periódico, cuyo objetivo son el estudio de las condiciones de trabajo y la salud de los trabajadores. Se vienen realizando desde 1987 y el colectivo encuestado son los trabajadores en activo en el momento de la realización de la encuesta.

Entre sus objetivos están:

- Identificar la frecuencia de exposición a diversos riesgos laborales,
- Conocer aquellos factores del entorno laboral que influyen en la salud de los trabajadores
- Estimar la actividad preventiva de las empresas a partir de las acciones desarrolladas.

La metodología de recogida de los datos de la VII ENCT, ha sido la entrevista personal con el trabajador, realizada en su domicilio particular (a diferencia de ediciones anteriores en las que también era personal, pero se realizaba en su centro de trabajo) (INSHT, 2011).

Las encuestas sobre condiciones de trabajo (ENCT) complementan el sistema de información de salud laboral, para evaluar las políticas de control y programas preventivos y para establecer las prioridades en estas políticas y programas, aportando una perspectiva adicional a otras fuentes del sistema como son los registros estatales de lesiones por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

Las ENCT tienen también como finalidad la de estimar la importancia de la percepción de la exposición a determinados factores de riesgo conocidos. Captan información mediante cuestionarios estructurados, dirigidos a una muestra de la población trabajadora en un ámbito temporal y territorial determinado. Son herramientas flexibles que se pueden adaptar a las cuestiones de mayor interés en cada momento. Sin embargo, la estabilidad del cuestionario permite, si se utilizan ítems y métodos de recogida de datos estandarizados, realizar comparaciones temporales y entre territorios (Narocki, Zimmermann, Artazcoz, Gimeno, & Benavides, 2009).

En relación a los resultados a veces se señala la subjetividad de los informantes como problema, otros autores en cambio subrayan que la información subjetiva aportada por los trabajadores resulta muy útil y necesaria para investigar las condiciones de trabajo, y destacan que los diagnósticos profesionales sobre condiciones de trabajo también suelen adolecer de sesgos.

También se señalan como problemas la imprecisión de las formulaciones de aspectos técnicos que puede hacer que las cuestiones sean entendidas de manera diferente por diferentes encuestados, la dependencia de la respuesta del reconocimiento de la exposición por el entrevistado y la alta sensibilidad de las respuestas al contexto socioeconómico (Narocki et al., 2009).

El uso de las ENCT por las administraciones responsables de la salud laboral en los diferentes ámbitos territoriales se ha extendido durante las últimas décadas. Las ENCT se vienen realizando en países industrializados desde la década de 1970, habiéndose identificado hasta 65 encuestas nacionales y 8 transnacionales (Weiler, 2007). Desde los años 80 diversas ENCT han cubierto el ámbito español. Así, el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT, --b) ha realizado seis ediciones de la Encuesta Nacional sobre Condiciones de Trabajo (ENCT) desde 1987 a 20117; por su parte, el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales realiza desde 1999 la Encuesta de Calidad de Vida en el Trabajo (ECVT). En el ámbito europeo, las cuatro ediciones de la Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, realizada por la Fundación Europea para la Mejora de las Condiciones de Vida y de Trabajo (Eurofound), e incluyen una muestra de trabajadores españoles desde su primera edición en 1990 hasta la última en 2015. Además, en el ámbito nacional, durante la última década, once comunidades autónomas (CCAA) han realizado su propia ECTS. Estudios previos han comparado las encuestas realizadas en diversos países (Weiler, 2007), pero hasta la fecha no se han comparado las diferentes encuestas realizadas en España, excepto en sus cuestionarios (Narocki et al., 2009).

4.2 Estudio descriptivo de la VII ENCT

En el año 2011 el INSHT realizó la VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo siguiendo la línea trazada en las anteriores ediciones, la más reciente en el año 2007, con el objetivo de aportar información, lo más real posible sobre las condiciones de trabajo de los distintos sectores que agrupan la masa laboral de nuestro país (INSHT, 2011).

Se desarrolló esta edición de la encuesta con una muestra total de 8892 trabajadores entrevistados en su domicilio, mediante un cuestionario con un total de 62 preguntas.

Sector de actividad – Porcentaje trabajadores			
		Recuento	Porcentaje
SECTOR	AGRARIO	457	5,1%
	INDUSTRIA	1448	16,3%
	CONSTRUCCIÓN	599	6,7%
	SERVICIOS	6388	71,8%
	TOTAL	8892	100,0%

Tabla 5: Encuestados por sector

Fuente: Datos VIIENCT

El trabajo de campo realizado se encuadró entre los meses de Octubre de 2011 y Febrero de

2012 y con posterioridad se elaboró un informe completo del desarrollo de la encuesta aportando los datos más significativos de la misma, así como la elaboración de la base de datos utilizada en este trabajo (Almodóvar, Galiana, Hervás, & Pinilla, 2011).

El ámbito poblacional sobre el que se desarrolló la encuesta fueron individuos ocupados de 16 y más años, de todas las actividades económicas y residentes en viviendas familiares. Geográficamente se abarcó la totalidad del territorio nacional excepto Ceuta y Melilla.

Los objetivos específicos de esta Encuesta, al igual que las anteriores, han sido:

- Identificar la frecuencia de exposición a diversos riesgos laborales y caracterizar las exposiciones laborales más frecuentes.
- Conocer aquellos factores del entorno laboral que influyen en la salud de los trabajadores.
- Estimar la actividad preventiva realizada en las empresas.

La elección de los trabajadores a encuestar se ha diseñado de acuerdo a una metodología específica (método trietápico estratificado) similar al empleado en las encuestas previas, considerando como objeto final la realización de 9000 entrevistas a trabajadores ocupados.

Finalmente se han realizado un total de 8.892 entrevistas a trabajadores, siendo su distribución por actividad económica la expuesta en la Tabla 5.

Se ha de destacar en este punto que, a la base de datos resultante se aplicó un coeficiente de ponderación de los casos. Con estos coeficientes se persiguió ajustar la distribución de la muestra en función de la rama de actividad y el tamaño de plantilla del establecimiento a la distribución real del universo objeto de estudio.

Rama de actividad – Porcentaje trabajadores		Porcentaje
Rama de actividad	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	5,1%
	Ind. química, saneamiento y extractiva	3,6%
	Metal	5,2%
	Ind. manufacturera	7,5%
	Construcción	6,7%
	Comercio y reparaciones	13,9%
	Hostelería	8,1%
	Transporte y almacenamiento	5,1%
	Comunicación, activ. financieras, científicas y administrativas	12,1%
	Administración pública y educación	14,7%
	Activ. sanitarias, veterinarias y serv. sociales	7,8%
	Activ. culturales, deportivas y serv. personales	10,2%
	Total	100,0%

Tabla 6: Trabajadores por Rama de Actividad

Fuente: Datos VII ENCT

Sin embargo, para este estudio descriptivo, se ha optado por prescindir de dicha ponderación considerando que, para los objetivos fijados, se trabaja con los datos disponibles de cada trabajador sin ningún tipo de modificación y que las percepciones personales sean de igual validez independientemente de esos parámetros.

Porcentualmente el número de trabajadores por cada una de las ramas de actividad se muestra en la Tabla 6.

En esta encuesta se ha definido un nivel de confianza del 95.5%, para el que ha resultado un error de la muestra de $\pm 1.1\%$.

Además de la comunidad autónoma y el tamaño de municipio, la muestra se distribuyó teniendo en cuenta la importancia relativa, en función del número de ocupados según la Encuesta de Población Activa (EPA) media de 2009, de cada comunidad en cada actividad económica y en cada tamaño del centro de trabajo. Se estableció conseguir un mínimo de 400 entrevistas en cada actividad y 300 en cada tamaño del centro de trabajo, proporcionalmente a la importancia que en cada comunidad tuviesen dichas actividades y dichos tamaños (INSHT, 2011).

Comparativamente se aportan los datos reflejados en la EPA correspondiente a los datos del año 2009 (Tabla 7).

Encuesta de Población Activa 2009					
SECTORES	Agrario	Industria	Construcción	Servicios	TOTAL
Población (en miles)	786,10	2.775,00	1.888,30	13.438,60	18.888,00
Porcentaje	4,16%	14,69%	10,00%	71,15%	100,00%

Tabla 7: EPA 2009

Fuente: Anuario MEYSS

Destaca que la población trabajadora del sector de la Construcción es menor en la muestra que en la EPA (10,00% - 6,70%), distribuyéndose este déficit entre el resto de sectores.

El cuestionario planteado en la encuesta reúne las diferentes preguntas agrupadas de la siguiente manera (Tabla 8):

GRUPO	Nº PREGUNTA
Situación laboral y tipo de contrato	Preguntas 1 a 7
Datos del centro de trabajo	Preguntas 8 y 9
Tipo de trabajo	Preguntas 9 a 14
Agentes físicos	Preguntas 15 a 18
Contaminantes físicos y biológicos	Preguntas 19 a 25
Condiciones de seguridad	Preguntas 26 y 27
Diseño del puesto, carga de trabajo y factores psicosociales	Preguntas 28 a 33
Organización de la prevención	Pregunta 34
Horario de trabajo	Preguntas 35 a 40

Actividades preventivas	Preguntas 41 a 47
Información / Formación	Preguntas 48 y 49
Conductas violentas en el trabajo	Pregunta 50
Daños a la salud	Preguntas 51 a 55
Datos personales	Preguntas 56 a 62

Tabla 8: Agrupación de preguntas VII ENCT

Fuente: Datos VII ENCT

A continuación, se van a describir datos representativos contemplados en la encuesta, basándonos en las agrupaciones citadas anteriormente y que se relacionan con otras variables (tablas de contingencia), de manera que podamos tener una visión global de la muestra representada y de las respuestas que los trabajadores encuestados.

4.2.1 Situación laboral y tipo de contrato

Los datos aportados en la encuesta reflejan que el 95% de los entrevistados se encontraban efectivamente trabajando en el momento de la realización de la encuesta.

La situación laboral de los trabajadores encuestados diferenciada por género (Figura 14) indica que, sobre una muestra en la que la diferencia entre hombre y mujeres está en un 53.5%-46.5%, en todas las categorías el porcentaje de hombres es mayor excepto en el caso de asalariados sin alta en la Seguridad Social donde las mujeres superan el número de hombres.

El total de trabajadores en esa situación, contrato sin alta en S. S., según el recuento, es de 250 personas. En referencia a trabajadores autónomos y empresarios la presencia de hombres es sustancialmente mayor.

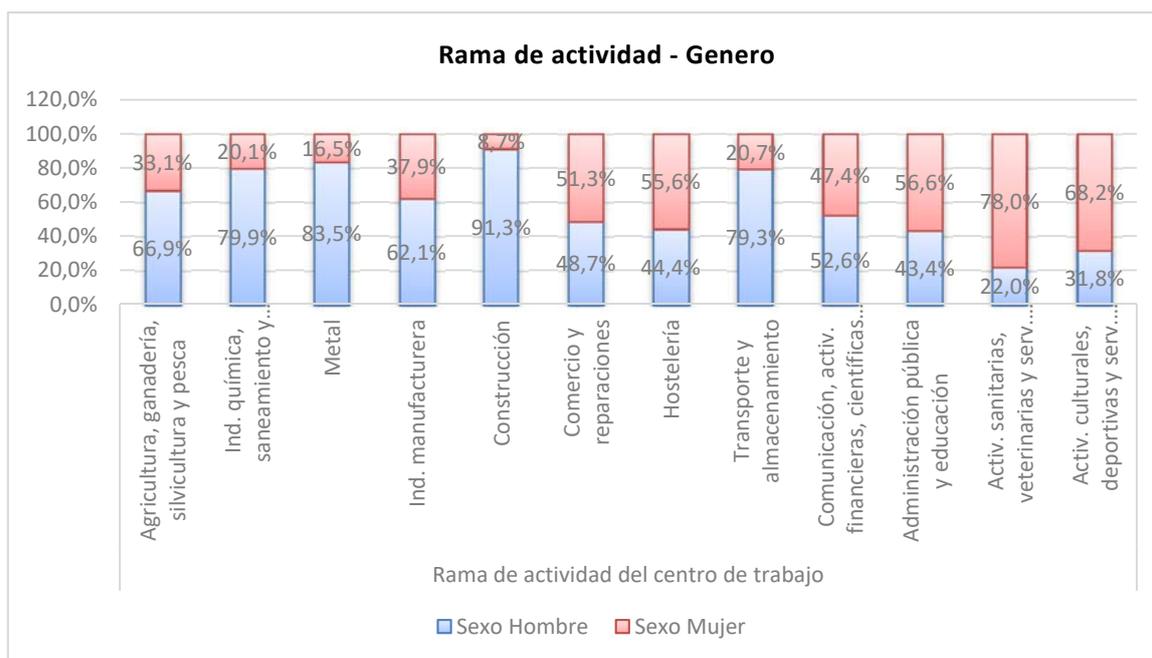


Figura 13: Ditrubcion de genero por rama de actividad

Fuente: Datos VII ENCT

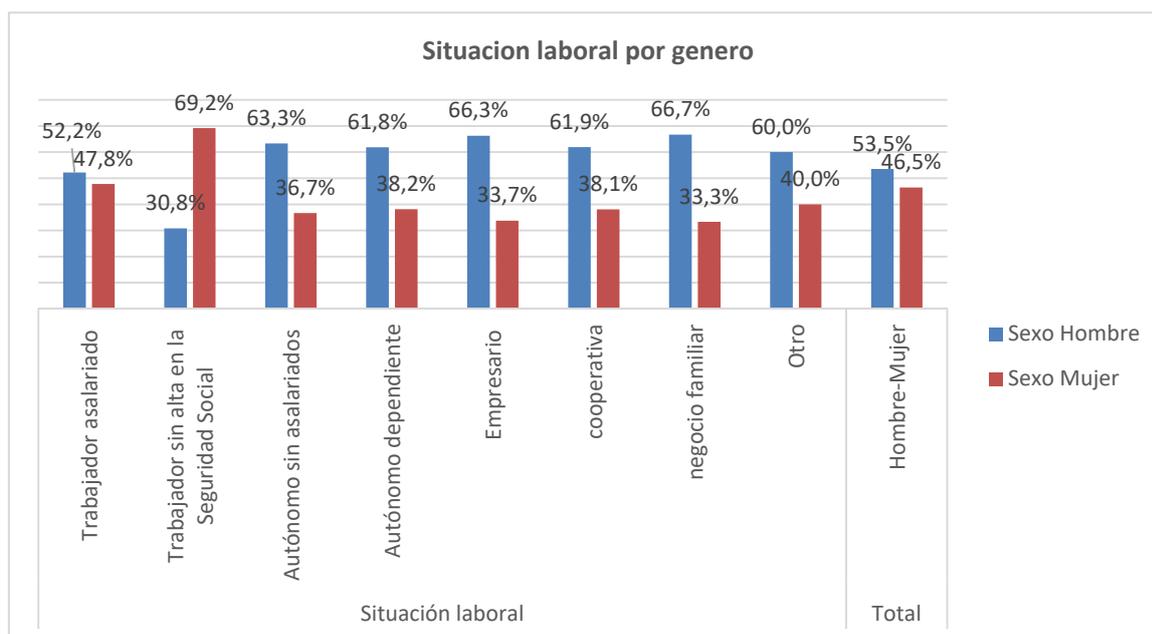


Figura 14: Situación laboral por genero

Fuente: Datos VII ENCT

En cuanto a la distribución por genero respecto a la actividad desarrollada, actividades como la construcción (91.30%-8.70%) y la industria del metal (83.50%-16.50) son mayoritariamente masculinas (Figura 13).

Por el contrario, la rama sanitaria y de servicios sociales (22.00%-78.00%) y la de actividades culturales (31.80%-68.20%) es principalmente femenina.

4.2.2 Tipo de trabajo

La ocupación de los trabajadores encuestados se propone en la encuesta de manera planteando cuál es su nivel de responsabilidad en el puesto que desempeña (Figura 15).

La mayor parte de los trabajadores incluidos en la base de datos de la encuesta son empleados con jefes y sin subordinados, es decir, la escala más baja en la cadena de decisión con un 71% del total, y por sectores el mayor número de centra en la industria con el 73,1%, seguida del sector servicios con un 72,2 %.

Por sectores llama la atención el agrario, cuyo índice de empleados es el menor junto con la construcción, 64,3% y 60,0%, respectivamente, pero tiene el mayor número de autónomos 24,3% y el menor de mandos intermedios con un 0,90%.

La industria por el contrario posee en menor índice de autónomos (5,90 %) y el mayor de mandos intermedios (8,80 %).

La situación del trabajador respecto a su entorno laboral, es decir, si comparte o no espacio de trabajo con compañeros, es otro aspecto contemplado en la encuesta (Figura 16).

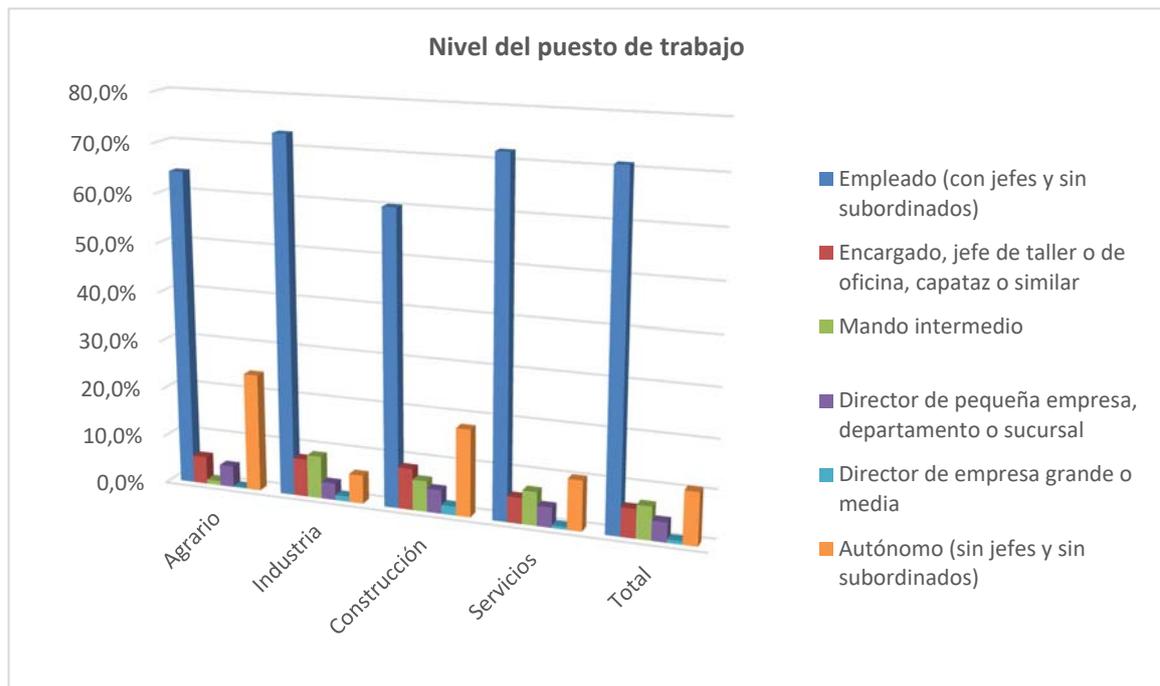


Figura 15: Nivel del puesto por sector

Fuente: Datos VII ENCT

Un resultado llamativo es que más de un 25% de los individuos trabaja solo y aislado, aunque la gran parte de ellos lo hace en compañía de otros trabajadores.

El trabajo en equipo representa más de un 30% dividiéndose en un 17,90% los que pueden tener decisión en la división de tareas y un 14,50% al contrario.

Por último, la realización de las tareas laborales en su domicilio es solamente un 0,50%.

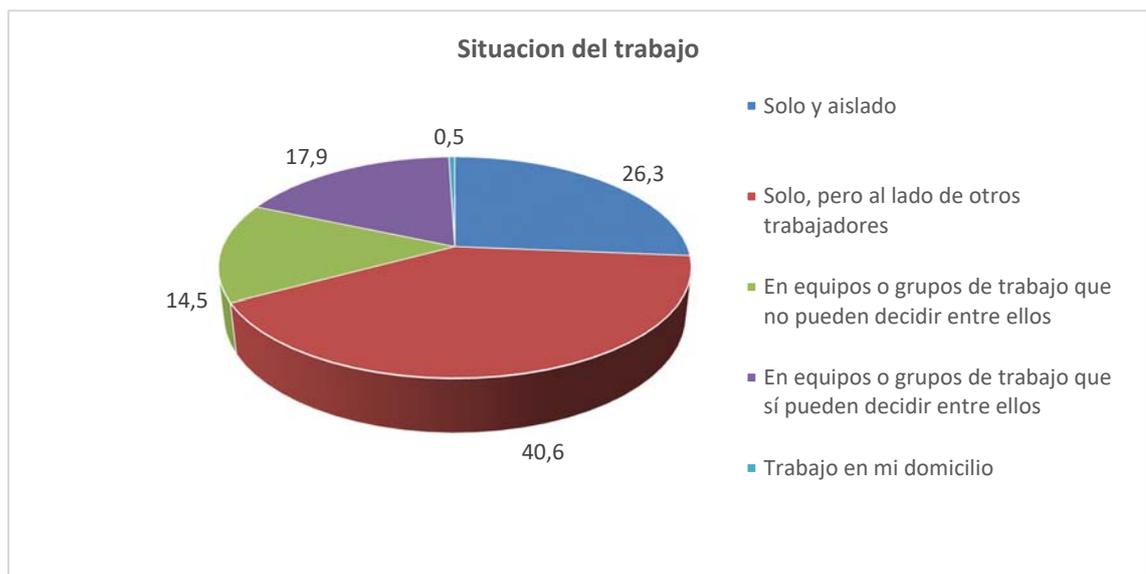


Figura 16: Situación del puesto de trabajo

Fuente: Datos VII ENCT

4.2.3 Agentes físicos

En primer lugar, los agentes físicos en el desarrollo del trabajo se examinan en la encuesta definiendo inicialmente el lugar donde se realizan las tareas. En segundo lugar, se analiza la incidencia del ruido ambiental (Figura 17) en el lugar de trabajo.

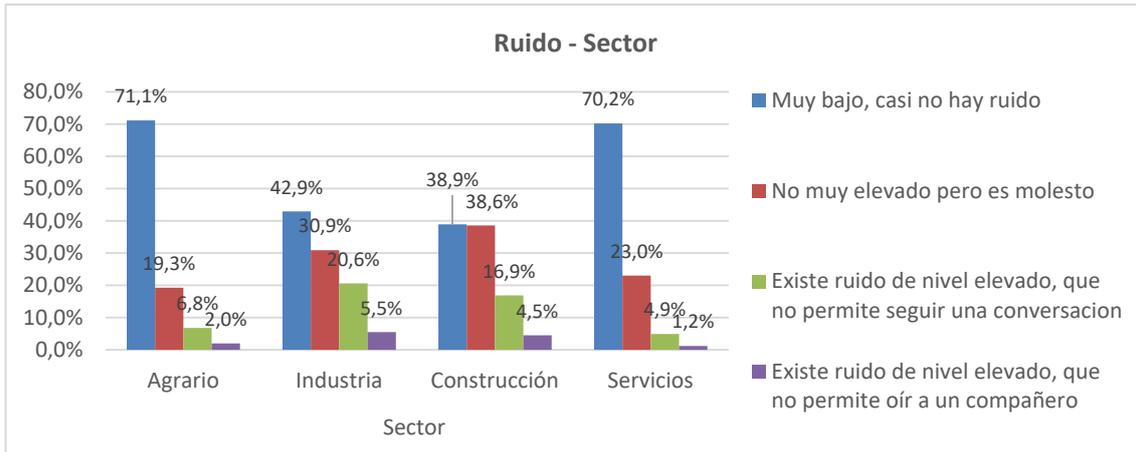


Figura 17: Ruido ambiental por sector

Fuente: Datos VII ENCT

Como es previsible la presencia de ruido se manifiesta de manera importante en el sector industrial y en la construcción. En la industria un 26,10% de los trabajadores, considera que sufre

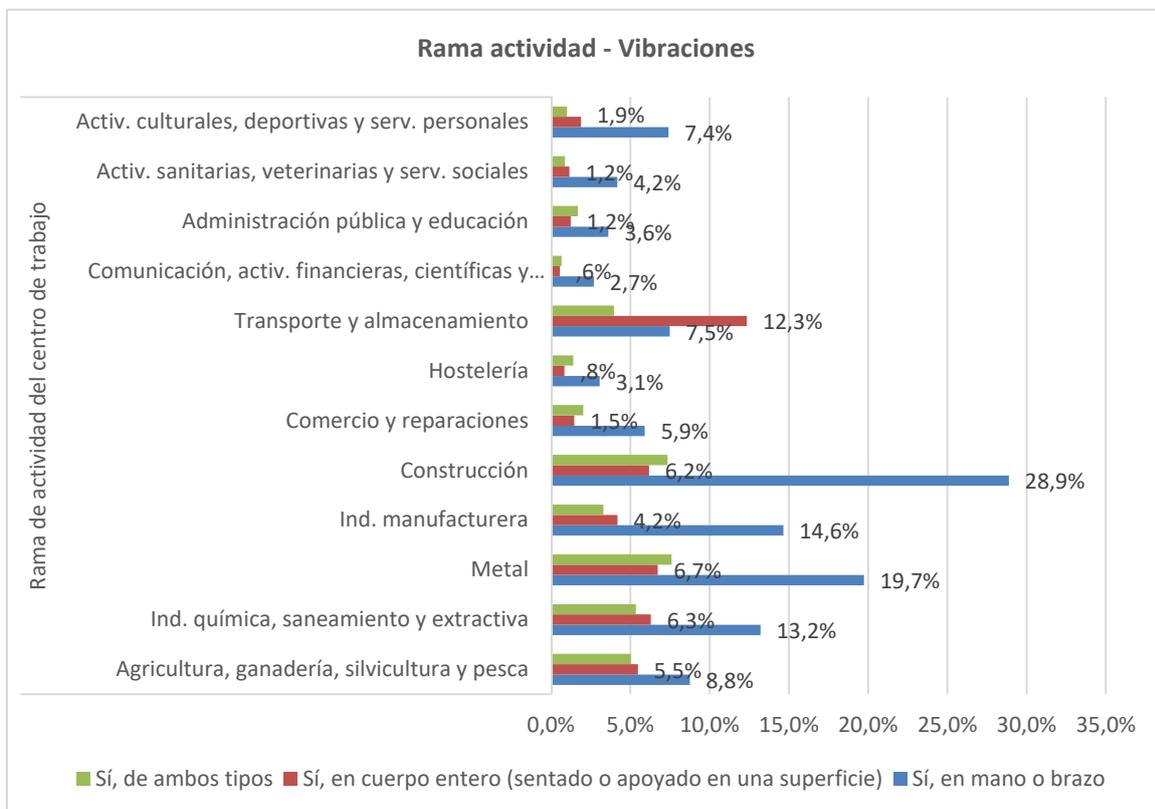


Figura 18: Vibraciones en el puesto según Rama de actividad

Fuente: Datos VII ENCT

un ruido elevado y dentro de ellos un 5,50 % estima que no puede seguir una conversación con sus compañeros.

En la construcción por su parte los entrevistados manifiestan que el 38,60% soportan un ruido molesto, un 16,90% elevado y un 4,50% tan elevado que no permite oír a los compañeros.

Por el contrario, el sector menos afectado es el agrario cuyo 71,10% declara no tener prácticamente ruido o ser este muy bajo.

Las vibraciones que sufre un trabajador por la manipulación de maquinaria y/o herramienta es un aspecto también observado en el cuestionario. Analizando esta cuestión a través de la rama de

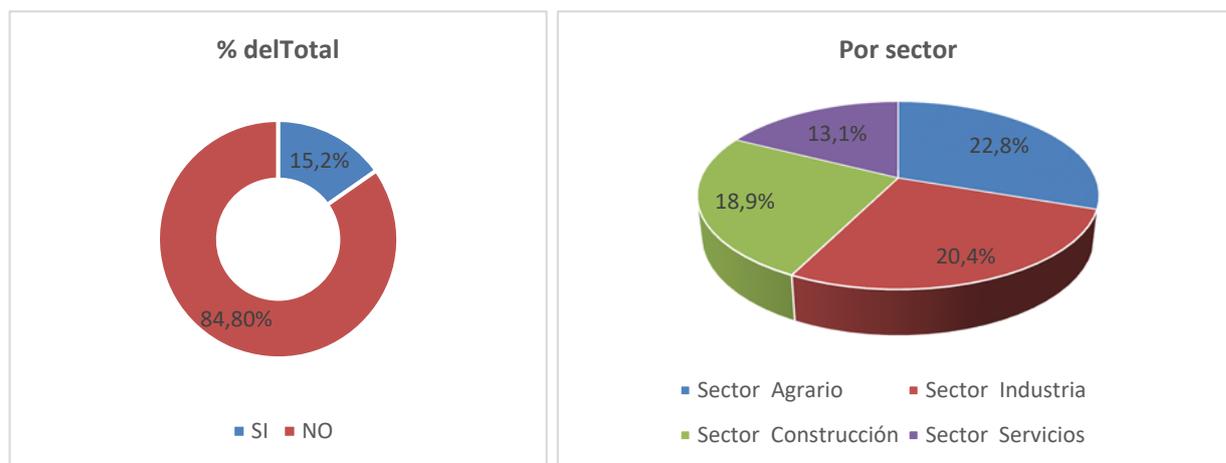


Figura 19: Porcentaje de trabajadores que manejan sustancias peligrosas y sector Fuente: Datos VII ENCT

actividad se obtienen los valores que se reflejan en la Figura 18. Las actividades más destacadas en general, por la presencia de vibraciones, son la construcción, seguida del metal, de la industria manufacturera y de la química, saneamiento y extractiva.

También destaca el transporte y almacenamiento en cuanto a vibraciones de todo el cuerpo.

Si se extiende este análisis atendiendo al género, los hombres declaran una mayor incidencia con un 22,00% frente a un 5,6% de las mujeres.

4.2.4 Contaminantes químicos y biológicos

Se ha preguntado a los trabajadores si en su puesto de trabajo manipulan sustancias o mezclas de sustancias nocivas o tóxicas, o bien si respiran polvos, humos, aerosoles, gases o vapores nocivos o tóxicos.

La manipulación de materiales, sustancias y la presencia de gases nocivos para la salud en los diferentes puestos de trabajo queda reflejada en la Figura 19.

El resultado de la encuesta realizada arroja, en el caso de manipulación de sustancias nocivas, que un 15,2% del total afirma que se encuentra en esta situación y analizando por sectores destaca

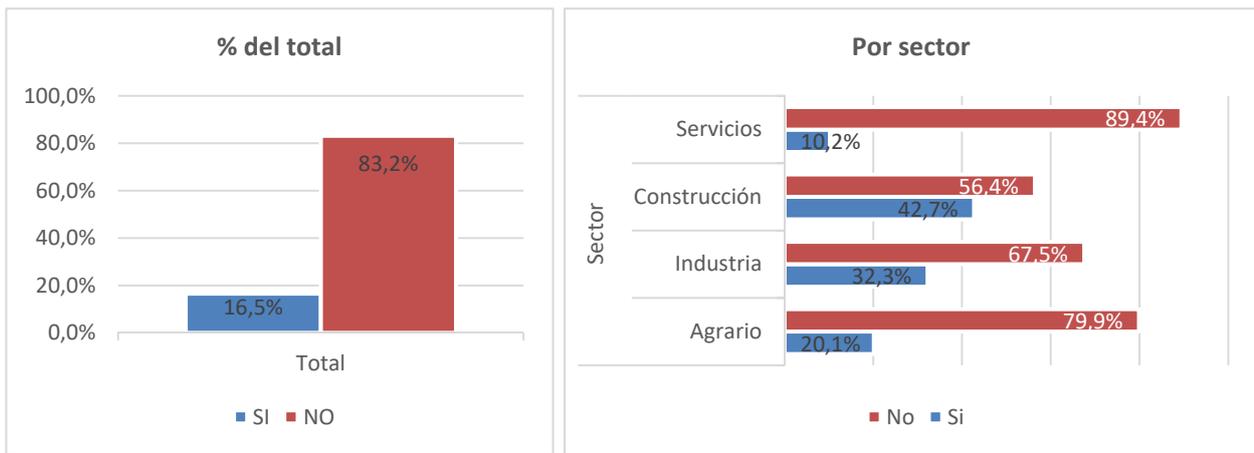


Figura 20: Porcentaje de trabajadores afectados por ambientes contaminados sector. Fuente: Datos VII ENCT

la industria con un 20,40% y por el contrario el sector servicios con un 13,10%.

La presencia de gases, humos, polvo, aerosoles o vapores nocivos para la salud es representada en la Figura 20

Con un total del 16,50% de respuestas afirmativas, los sectores más implicados son, en primer lugar, construcción con un 42,70%, seguido de la industria 32,30% y del sector agrario 20,19%.

4.2.5 Condiciones de seguridad

Los posibles riesgos a los que el trabajador se ve sometido en la realización de sus tareas es un aspecto tratado en la encuesta. Se proponen veinte posibilidades de respuesta, considerando que se reflejan en el orden de contestación, de manera que en primera opción el trabajador responde el riesgo que a su parecer resulta principal en su trabajo, el segundo en la siguiente respuesta y así sucesivamente.

El porcentaje de respuestas afirmativas (Figura 21) sobre la percepción de riesgo en su puesto es del 69% (6112 respuestas), es decir un alto índice de trabajadores considera que en su puesto está expuesto a algún tipo de riesgo.



Figura 21: Percepcion riesgo en general

Fuente: Datos VII ENCT

Analizando las respuestas se pueden ver los distintos porcentajes de cada uno de los riesgos planteados.

Se observa que los riesgos que percibe el trabajador en primera opción (primera respuesta), de

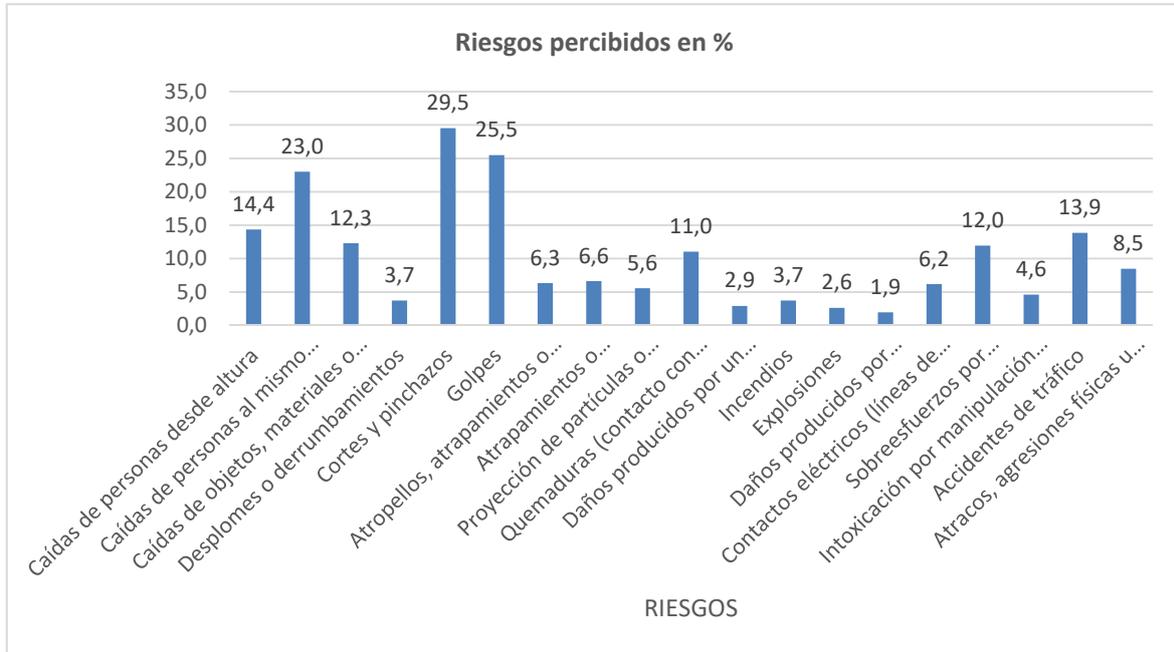


Figura 22: Riesgos percibidos en porcentaje

Fuente: Datos VII ENCT

manera destacada, son los de “caídas al mismo nivel” (15,2%), seguido de “cortes y pinchazos” (13,6%) y “caídas de personas a distinto nivel” (13,5%).

Como resumen de todas ellas, en la Figura 22 se reflejan la totalidad de las respuestas con los porcentajes totales por cada uno de los riesgos planteados, y destaca “cortes y pinchazos” (29,50%), seguido por “golpes” (25,50%) y “caídas al mismo nivel” (23,00%). Es destacable la declaración de riesgos por atracos, agresiones, etc. que supone un 8,50% del total.

Las causas que provocan estos riesgos también son incluidas en la encuesta (pregunta 27), refiriéndose las tres más relevantes declaradas por los trabajadores:

- Distracciones, descuidos, despistes, falta de atención con un 31,90%.
- Se trabaja muy rápido con un 12,80%.
- Posturas forzadas 9,50%.

4.2.6 Diseño del puesto, carga de trabajo y factores psicosociales

4.2.6.1 Demanda física del puesto de trabajo.

Se refleja en la encuesta la realización de varias preguntas con respuestas organizadas de acuerdo a la escala de Likert de 5 puntos (Likert, 1932). Las respuestas se corresponden a las

siguientes categorías:

1. “siempre o casi siempre”
2. “a menudo”
3. “a veces”
4. “raramente”
5. “casi nunca o nunca”.

Destaca la opción “repetir los mismos movimientos de manos o brazos con un 59,20%, seguida por “adoptar posturas dolorosas o fatigantes” con un 36,00%, y en tercer lugar “estar de pie” con un 31,10%, dentro de la escala de “siempre” en conjunto con “a menudo” (Figura 23).

SECTOR	AGRARIO	INDUSTRIA	CONSTRUCCIÓN	SERVICIOS
Adoptar posturas dolorosas o fatigantes	49,5%	33,6%	48,2%	34,5%
Estar de pie sin andar	26,9%	38,7%	30,6%	29,8%
Estar sentado sin levantarse	11,4%	24,4%	20,7%	33,7%
Levantar o mover cargas pesadas	34,1%	21,4%	38,2%	13,8%
Aplicar fuerzas importantes	28,2%	17,5%	33,6%	11,0%
Repetir los mismos mov. De manos o brazos	68,3%	63,1%	66,6%	57,0%

Tabla 9: Principales demandas físicas por sector

Fuente: Datos VII ENCT

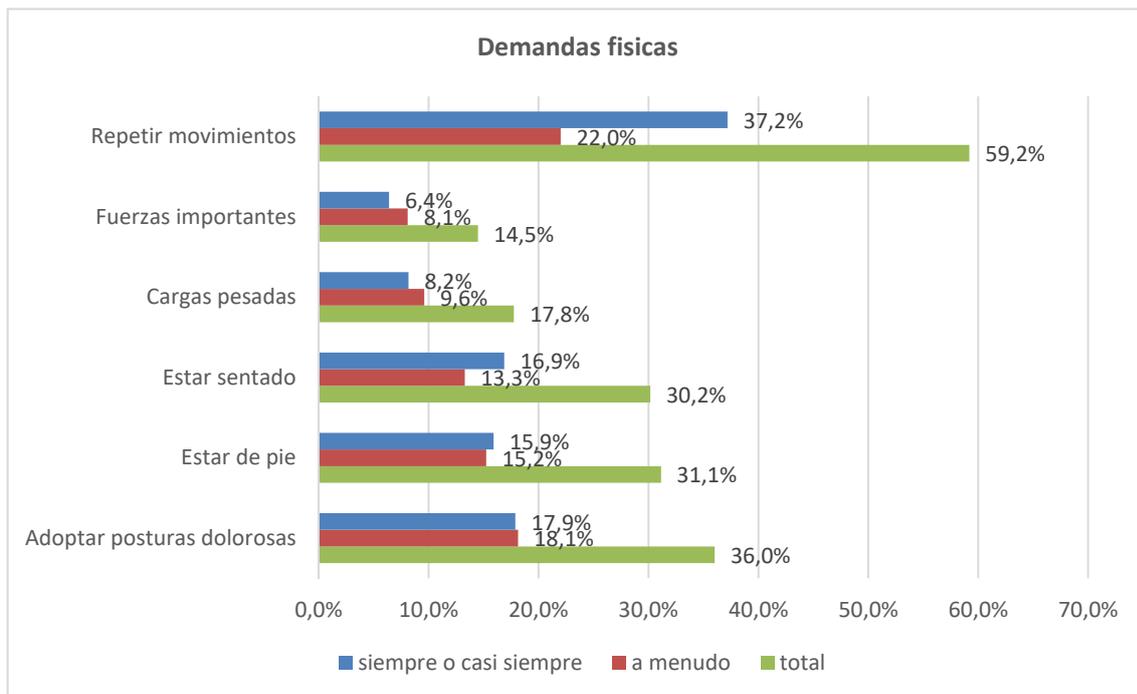


Figura 23: Demandas físicas declaradas

Fuente: Datos VII ENCT

Reflejados los datos a través del sector de actividad, muestra que en todos ellos la situación “repetir los mismos movimientos de manos o brazos” es la más repetida.

Tras ella en todos los sectores excepto la industria (que pasa al tercer lugar) se mantiene “adoptar posturas dolorosas o fatigantes” como segunda opción, en la industria aparece “estar de pie sin andar” como segunda opción.

En tercer nivel tanto en el sector agrario como en la construcción se encuentra “levantar o mover cargas pesadas” y en el de servicios “estar sentado sin levantarse” (Tabla 9).

4.2.6.2 Molestias musculoesqueléticas

Las zonas del cuerpo que los trabajadores declaran sentir en mal estado se muestra en la encuesta a través de la pregunta 29 (Figura 24). Los resultados arrojan que las molestias más comunes se centran en la zona lumbar (parte baja de la espalda) y la cervical (nuca/cuello).

Analizado por género destaca que las mujeres (81,10%) declaran tener molestias en mayor número que los hombres 74,46%. Por zonas del cuerpo las mayores diferencias se dan en la nuca/cuello (41,45% en mujeres y 28,49% en hombres) y en la zona alta de la espalda (31,12% en mujeres y 23,26% en hombres). Sin embargo, la dolencia de la parte baja de la espalda (44,06% en mujeres y 45,60% en hombres) y rodillas (4,86% en mujeres y 7,79% en hombres) tienen mayor incidencia entre los trabajadores de género masculino.

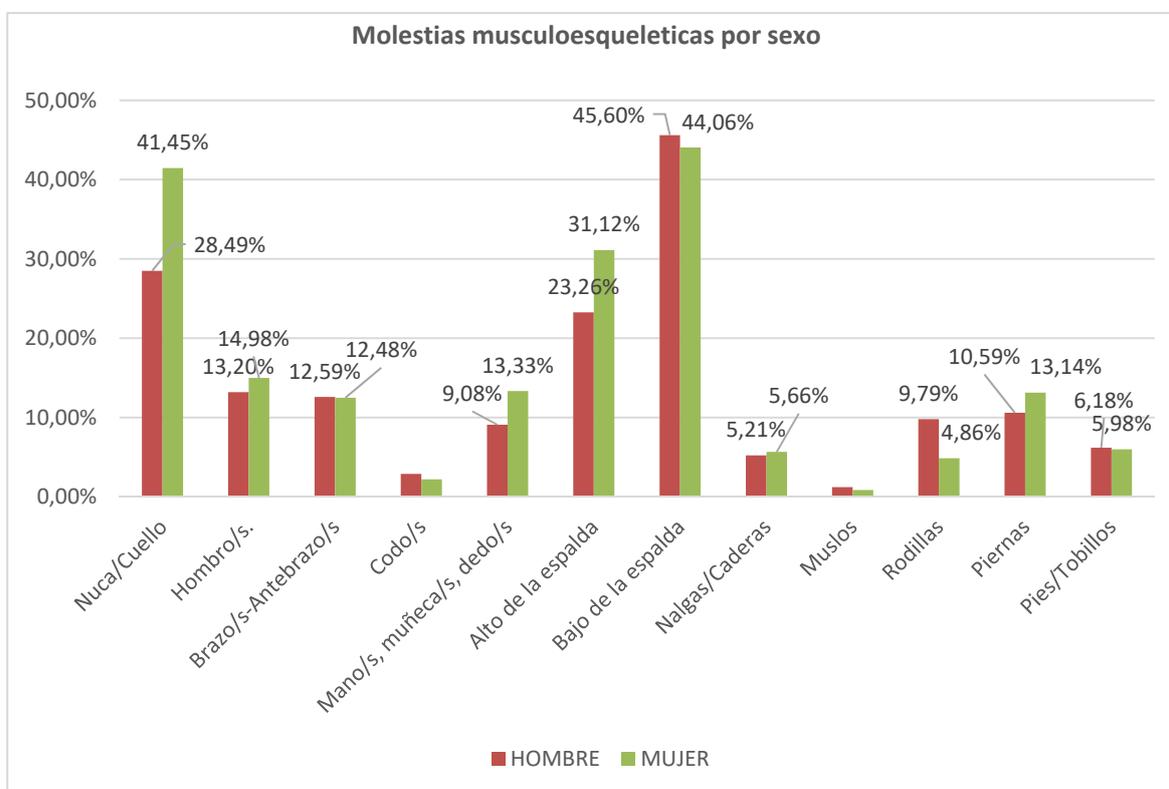


Figura 24: Principales molestias físicas

Fuente: Datos VII ENCT

4.2.6.3 Diseño del puesto de trabajo

Las necesidades del trabajador respecto al diseño de su puesto de trabajo analizadas en la encuesta son:

- Disponer de poco espacio de trabajo.
- Tener que alcanzar herramientas, elementos u objeto que obliguen a estirar mucho los brazos
- Tener una iluminación inadecuada.
- Trabajar sobre superficies inestables.

Las respuestas se organizan en la frecuencia el trabajador está expuesto a tales situaciones en la escala desde “siempre o casi siempre” a “nunca o casi nunca” (Tabla 10).

Si valoramos las respuestas afirmativas, es decir, que consideran frecuentes estas situaciones en las escalas siempre y a menudo, los porcentajes por sector del centro de trabajo arrojan que en el sector agrario el tener que alcanzar herramientas u objetos alejados es el aspecto deficiente más destacado (26,91%).

Los trabajadores en la industria responden que la falta de espacio para el desarrollo de sus tareas es la situación más reflejada (10,29%).

En construcción se encuentran a la par el tener que alcanzar herramientas u objetos alejados y trabajar sobre superficies inestables (24,21%-23,54%) y por último en el sector servicios se repite al igual que en la industria la falta de espacio (10,55%).

SECTOR	AGRARIO	INDUSTRIA	CONSTRUCCIÓN	SERVICIOS
DISPONER DE POCO ESPACIO DE TRABAJO	7,44%	10,29%	17,53%	10,55%
TENER QUE ALCANZAR HERRAMIENTAS, ELEMENTOS U OBJETO QUE OBLIGUEN A ESTIRAR MUCHO LOS BRAZOS	14,00%	8,98%	24,21%	6,43%
TENER UNA ILUMINACIÓN INADECUADA	4,60%	8,49%	12,19%	6,76%
TRABAJAR SOBRE SUPERFICIES INESTABLES	26,91%	7,53%	23,54%	3,07%

Tabla 10: Deficiencias del puesto de trabajo

Fuente: Datos VII ENCT

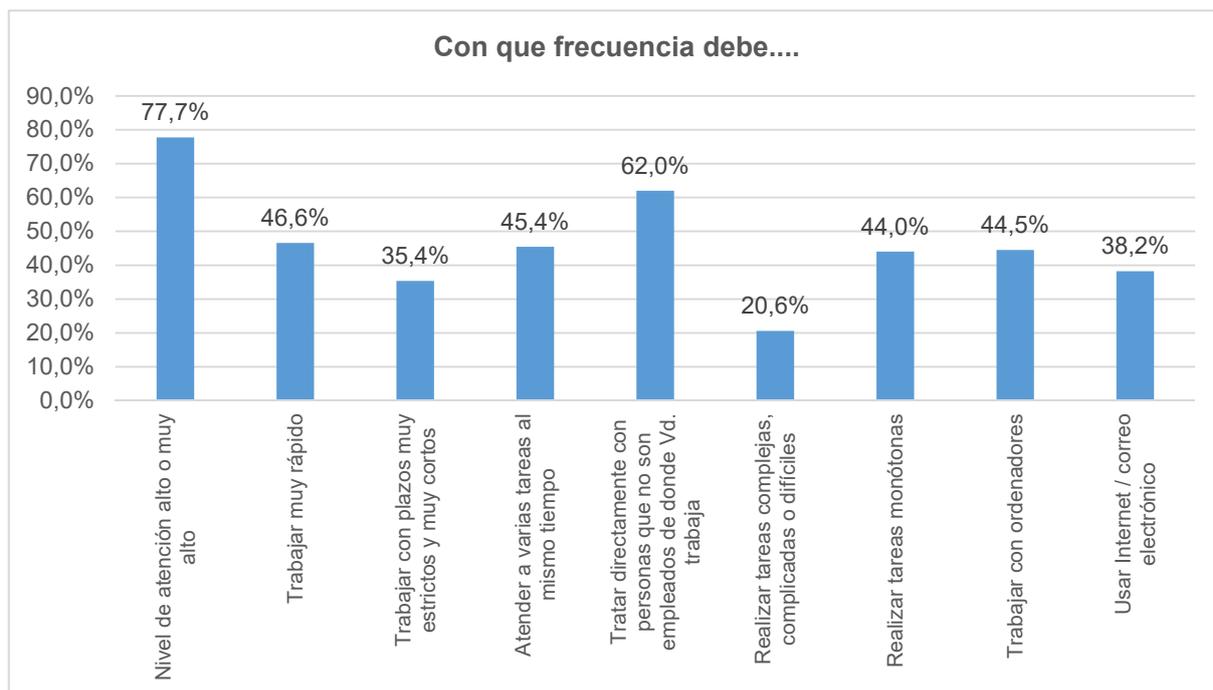


Figura 25: Demandas del trabajo

Fuente: Datos VII ENCT

4.2.6.4 Factores Psicosociales

Las exigencias que requiere el puesto de trabajo, son factores psicosociales que se han tenido en cuenta a la hora de configurar la encuesta.

La frecuencia en que el trabajador se ve sometido a ciertos aspectos en su empleo, categorizado en una escala Likert de 5 niveles, considerando las respuestas “siempre o casi siempre” y “a menudo” da como resultado (Figura 25) que las demandas más destacadas (se añan los datos de las respuestas siempre y a menudo) son:

1. Nivel de atención alto o muy alto (77,7%)
2. Tratar directamente con personas que no son empleados de donde Vd. Trabaja (62,0%)
3. Trabajar muy rápido (46,6%)

Trasladando estos datos de frecuencias a las distintas ramas de actividad los valores máximos quedan reflejados en la Tabla 11. Haciendo referencia a los valores más elevados, los datos indican que en el sector industrial (ramas afines), la construcción y determinadas ramas de servicios mantienen elevados porcentajes en cuanto a un alto nivel de atención, alrededor del 80-90%. El trato con personas ajenas a su empleo (clientes) se manifiesta con altos porcentajes sobre todo en el sector servicios, con la hostelería y las actividades sanitarias. En cuanto a trabajar muy rápido de nuevo la hostelería ostenta los valores máximos (68%).

	Porcentaje por Rama de actividad del centro de trabajo											
	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	Ind. química, saneamiento y extractiva	Metal	Ind. manufacturera	Construcción	Comercio y reparaciones	Hostelería	Transporte y almacenamiento	Comunicación, activ. financieras, científicas y administrati	Administración pública y educación	Activ. sanitarias, veterinarias y serv. sociales	Activ. culturales, deportivas y serv. personales
Nivel de atención alto o muy alto	56,0	82,4	85,0	81,6	84,1	72,1	74,0	88,1	84,6	82,9	85,7	60,0
Trabajar muy rápido	42,9	43,1	48,4	45,4	47,6	42,9	68,2	49,6	49,4	40,3	50,4	38,2
Trabajar con plazos muy estrictos y muy cortos	26,3	41,2	44,7	33,9	42,1	26,1	41,5	44,1	45,6	32,2	38,0	23,4
Atender a varias tareas al mismo tiempo	21,2	43,4	38,2	37,8	40,9	42,5	62,4	33,0	55,5	55,1	51,7	36,8
Tratar directamente con personas que no son empleados	14,4	41,8	31,5	37,7	43,4	82,3	74,8	64,8	71,3	74,6	80,3	56,5
Realizar tareas complejas, complicadas o difíciles	8,3	33,0	27,1	17,0	28,4	10,9	8,8	15,6	34,1	25,9	31,1	10,1
Realizar tareas monótonas	56,0	42,5	43,0	49,2	37,7	42,8	51,0	54,2	41,6	33,5	39,2	52,3
Trabajar con ordenadore	9,8	48,4	39,5	34,5	24,4	48,3	18,1	32,6	88,0	66,0	48,8	19,7
Usar Internet / correo electrónico	8,1	40,6	26,7	27,1	23,9	36,0	11,8	27,3	84,4	61,1	38,9	17,5

Tabla 11: Demandas del trabajo por ramas de actividad

Fuente: Datos VII ENCT

4.2.6.5 Apoyo social

El apoyo social del trabajador a través de sus jefes y compañeros es un aspecto importante dentro de los factores de riesgo psicosocial.

En la encuesta se requiere al trabajador que indique en una escala de “siempre o casi siempre” a “nunca o casi nunca”, la percepción sobre la ayuda que puede obtener de sus compañeros y de sus

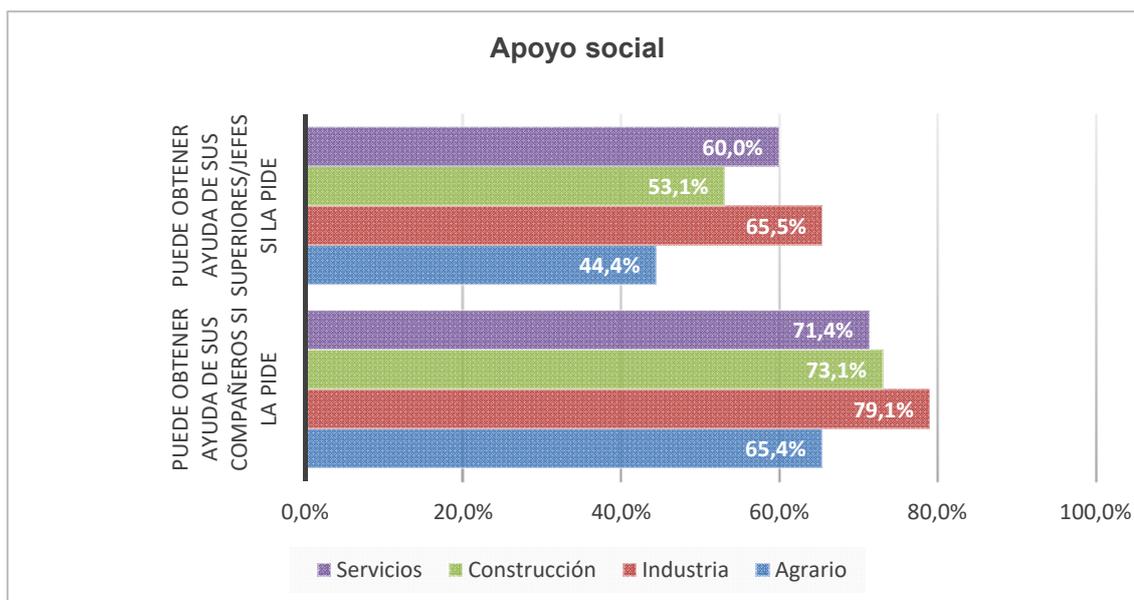


Figura 26: Apoyo social declarado por sector

Fuente: Datos VII ENCT

jefes.

Agrupando las respuestas afirmativas (siempre y a menudo) se obtiene que un 72,5 % de los trabajadores encuestados dice que puede obtener ayuda de sus compañeros, descendiendo este porcentaje hasta el 59,6% en el caso de los superiores.

Por sector de actividad se observa (Figura 26) que el sector que más apoyo social refleja, en cuanto a jefes/superiores y compañeros, es la industria con un 65,5% y un 79,1% respectivamente. Los índices más bajos corresponden al sector agrario con un 44,4% y un 65,4%.

El desarrollo personal del trabajador de acuerdo al nivel de aporte personal que realiza en su trabajo también es una cuestión planteada en la encuesta. Este aspecto se halla en la actualidad permanentemente en la investigación a través del termino anglosajón “empowerment”.

Como datos generales, los trabajadores manifiestan un grado de satisfacción importante en cada una de las respuestas planteadas (se agrupan los datos de las respuestas “siempre” y “a menudo”), reflejándose en los siguientes aspectos:

- Tiene la oportunidad de hacer aquello que sabe hacer mejor con un 70%
- Puede poner en práctica sus propias ideas con un 59,6%

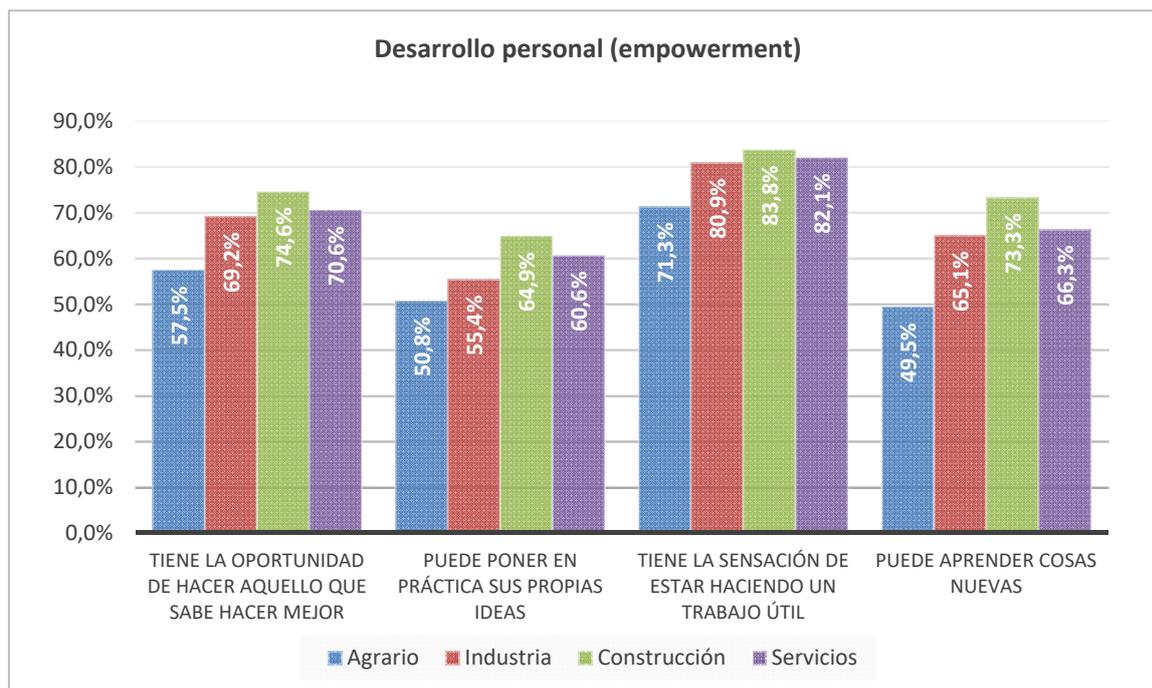


Figura 27: Percepción de aporte personal al trabajo

Fuente: Datos VII ENCT

- Tiene la sensación de estar haciendo un trabajo útil con un 81,5%
- Puede aprender cosas nuevas con un 65,7%

Estos valores diferenciados por sectores (Figura 27) aportan que la construcción es el sector en el que los encuestados consideran en mayor porcentaje estas propuestas. El sector con valores más bajos es el agrario en todas las respuestas.

4.2.6.6 Autonomía del trabajador

La posibilidad de una persona para poder definir aspectos relacionados con la ejecución de una tarea en cuanto al orden, la metodología, el ritmo y las pausas necesarias, condiciona la autonomía del trabajador y por tanto acentúan el riesgo de una situación pernicioso de tipo psicosocial.

Es por ello que también es un asunto tratado en el cuestionario planteado. En general la situación refleja que aproximadamente un tercio de la muestra considera que no tiene opción a modificar estos aspectos de su trabajo Tabla 12.

	EL ORDEN DE LAS TAREAS	EL MÉTODO DE TRABAJO	EL RITMO DE TRABAJO	LA DISTRIBUCIÓN Y/O DURACIÓN DE LAS PAUSAS
PORCENTAJE RARAMENTE O CASI NUNCA	30,2%	35,5%	34,5%	36,9%

Tabla 12: Autonomía del trabajador. Totales

Fuente: Datos VII ENCT

Los distintos sectores aportan valores diferenciados de manera que los sectores, industrial (36,0%-41,6%) y agrario (40,3%-41,4%) manifiestan mayores índices de imposibilidad de

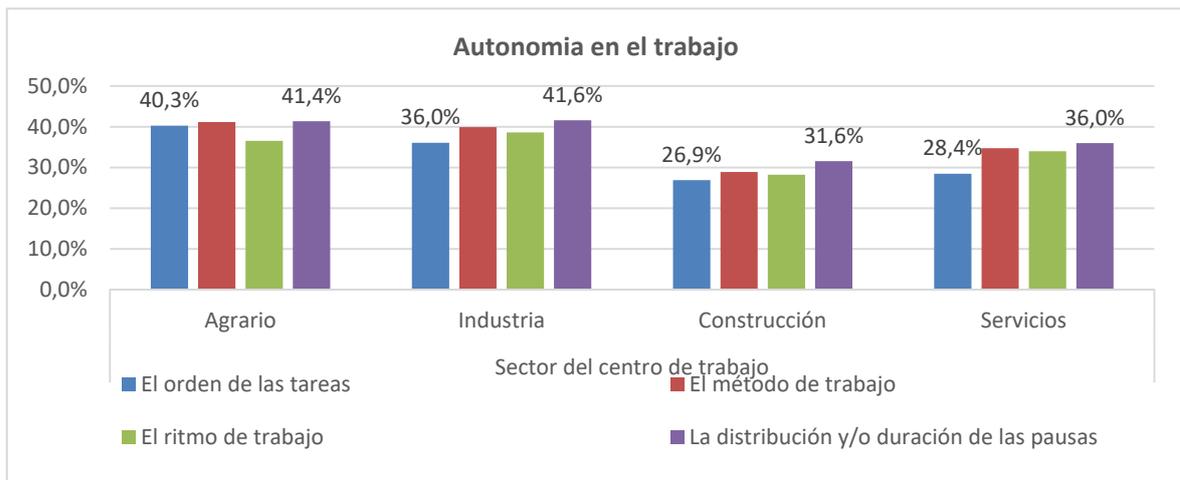


Figura 28: Autonomía del trabajador por sector

Fuente: Datos VII ENCT

modificar estas conductas y sin embargo la construcción (26,9%-31,6%) y el sector servicios (28,4%-36,0%) posibilitan estas conductas en mayor número (Figura 28).

4.2.7 Horario de trabajo

Los mercados laborales en la actualidad generan múltiples situaciones que modifican la realización de las tareas laborales y una de ellas es la de los horarios de trabajo. Esta influencia no solo aparece en el número de horas, sino que también tiene relevancia en la distribución de las mismas.

La encuesta propone cuestiones relativas a estos aspectos que aportan una serie de datos que se analizan inicialmente desde el punto de vista de género (Figura 29).

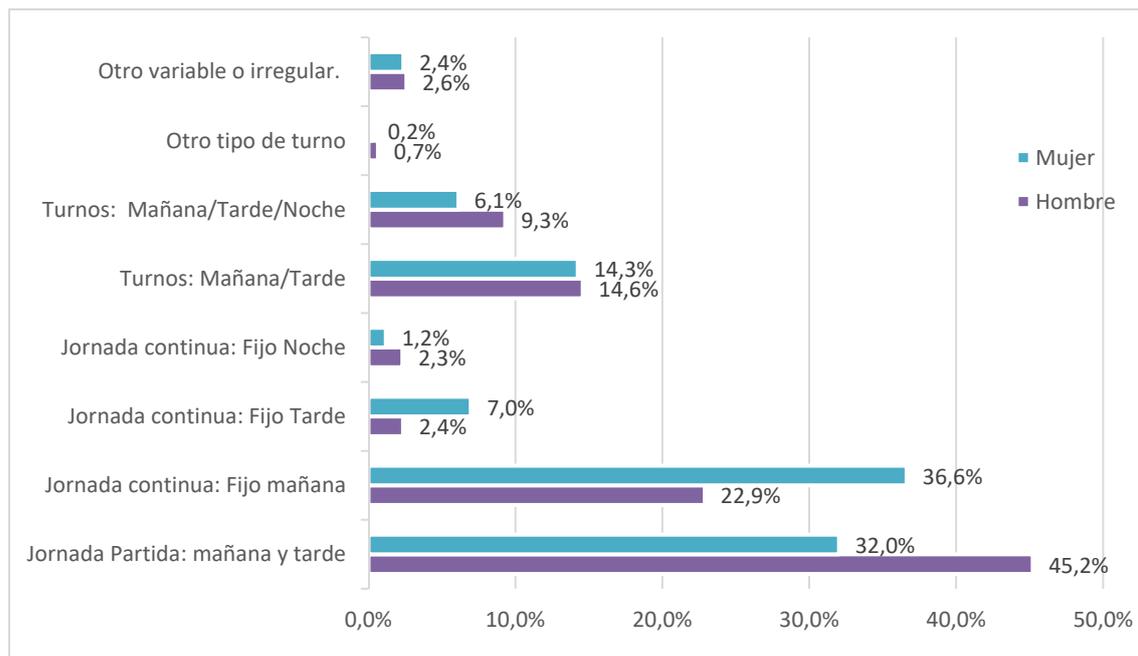


Figura 29: Tipos de horario por género

Fuente: Datos VII ENCT

Los datos relativos al número de horas de trabajo semanales se definen en una variable de escala numérica con un rango entre 1-96 h/semana.

La variable determinada por el tipo de horario, desde el punto de vista de género (Figura 29), arroja valores en los que de manera predominante el género masculino es porcentualmente mayor que el femenino en todas las opciones excepto en el tipo de jornada continua de mañana (22,9% para los hombres y 36,6% para las mujeres).

En este punto, y analizando los datos desde la perspectiva de la rama de actividad, queda patente que el horario partido es el predominante, en la mayor parte de las actividades reflejadas, seguido por la jornada continua de mañana (Tabla 13), excepto en administración pública y educación; actividades sanitarias, veterinarias y servicios sociales; y las culturales, deportivas y servicios personales, que manifiestan valores contrarios a los indicados, siendo mayoritario el horario de mañana por delante de la jornada partida.

	Jornada Partida: mañana y tarde,	Fijo mañana	Fijo Tarde	Fijo Noche	Turnos Mañana/Tarde	Turnos Mañana/Tarde/N oche	Turnos Otro tipo de turno.	Otro variable o irregular.
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	44,4%	33,3%	0,7%	0,9%	15,8%	2,4%	0,0%	2,6%
Ind. química, saneamiento y extractiva	40,3%	18,9%	2,2%	3,8%	11,9%	20,1%	0,3%	2,5%
Metal	39,3%	21,0%	1,7%	3,3%	21,3%	12,8%	0,2%	0,4%
Ind. manufacturera	41,4%	27,2%	3,0%	1,8%	16,0%	8,7%	0,3%	1,6%
Construcción	69,3%	12,5%	0,5%	0,7%	15,0%	0,5%	0,0%	1,3%
Comercio y reparaciones	50,2%	18,3%	4,0%	0,5%	23,5%	2,0%	0,0%	1,3%
Hostelería	33,4%	22,4%	6,8%	3,2%	15,5%	14,2%	1,3%	3,1%
Transporte y almacenamiento	33,5%	22,9%	4,6%	4,4%	15,0%	13,9%	1,5%	3,7%
Comunicación, activ. financieras, científicas y administrati	49,4%	31,0%	2,9%	0,8%	9,6%	3,6%	0,2%	2,6%
Administración pública y educación	22,9%	51,8%	7,1%	0,6%	7,8%	7,3%	0,3%	2,1%
Activ. sanitarias, veterinarias y serv. sociales	17,3%	31,0%	6,3%	3,7%	15,4%	20,7%	1,6%	3,5%
Activ. culturales, deportivas y serv. personales	34,0%	35,6%	7,8%	2,2%	10,8%	3,6%	0,4%	5,1%

Tabla 13: Horario trabajo según rama de actividad

Fuente: Datos VII ENCT

La conciliación del horario de trabajo con las labores familiares y los compromisos sociales es un punto que manifiestan los trabajadores tener dificultades para abordarlo.

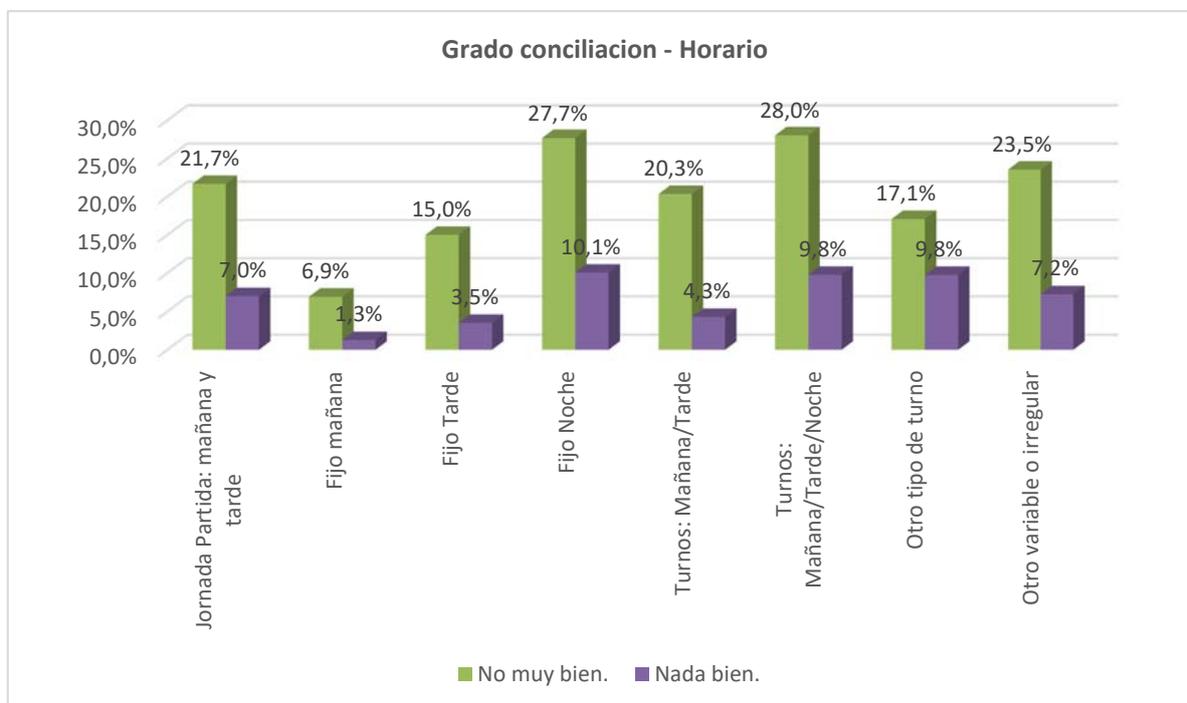


Figura 30: Grado de conciliacion según horario

Fuente: Datos VII ENCT

En la Figura 30 se observa que el mayor índice de dificultad (aglutinando las respuestas no muy bien y nada bien) se plantea en los horarios que incluyen trabajar de noche (37,8% en fijo de noche y en horario de turnos M-T-N). El menor porcentaje de descontento se da en el horario fijo de mañana (8,2%) y fijo de tarde (18,5%).

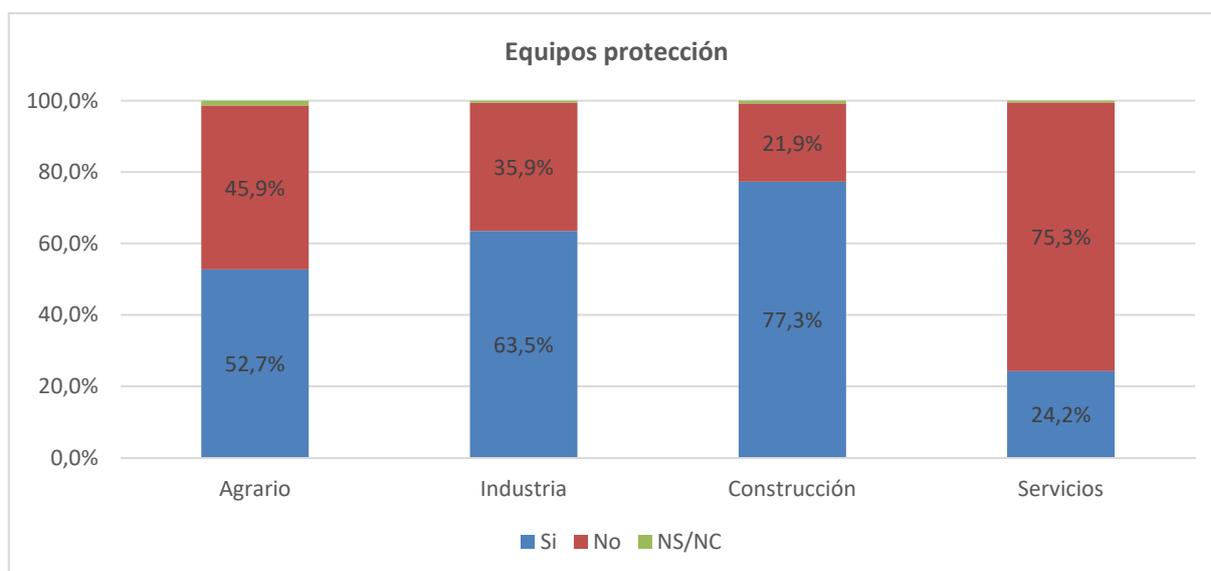


Figura 31: Obligatoriedad de usar EPIS

Fuente: Datos VII ENCT

4.2.8 Actividades preventivas

Las actividades preventivas de las empresas en relación con el puesto de trabajo reflejan que un 48,7% de los encuestados (sin incluir empresarios y autónomos) declaró que se había realizado un estudio de los riesgos de su puesto de trabajo (Figura 32).



Figura 32: Evaluación de riesgos

Fuente: Datos VII ENCT

En el mismo entorno, por sector, los trabajadores que declaran tener que usar equipos de protección individual son mayoritarios en los sectores agrario (52,7%), industria (63,5%) y sobre todo en la construcción (77,3%). En el sector servicios solamente responden afirmativamente un 24,2% de los pertenecientes al mismo (Figura 31).

4.2.9 Información / Formación

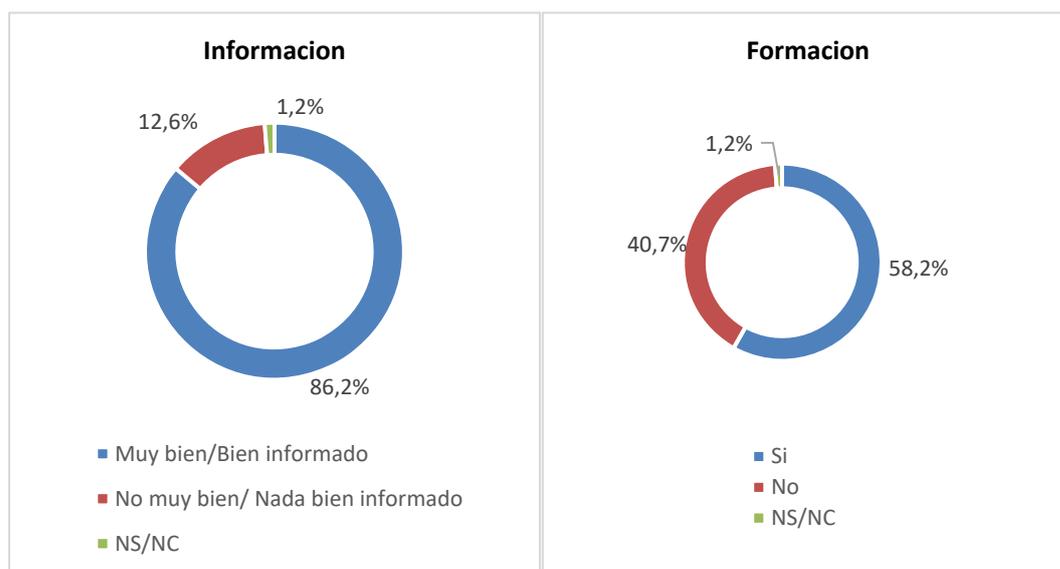


Figura 33: Porcentaje de información/formación a los trabajadores

Fuente: Datos VII ENCT

Siguiendo en el ámbito de los riesgos laborales, la encuesta requiere que los trabajadores respondan sobre la información que poseen sobre asuntos relacionados con la seguridad en su puesto y sobre si han recibido formación en los dos últimos años (Figura 33).

Es patente que la mayor parte de los trabajadores encuestados se halla suficientemente informado sobre los riesgos de su puesto de trabajo (86,2%), aunque, aún, un 12,6 % considera que no está bien o nada bien informado. El porcentaje de empleados que han recibido formación en los dos últimos años es de un 58,2 % frente a un 40,7 % que declaran no haberla recibido.

INFORMACIÓN / FORMACIÓN	Si ha recibido formación	No ha recibido formación
MUY BIEN / BIEN INFORMADO	96,2%	72,2%
NO MUY BIEN / NADA BIEN INFORMADO	3,6%	25,6%
NS/NC	0,2%	2,2%
TOTAL	100,0%	100,0%

Tabla 14: Relacion trabajadores informacion/formacion

Fuente: Datos VII ENCT

Es reseñable la existencia de una relación entre haber recibido formación y la valoración sobre su nivel de información. Así, los trabajadores que han recibido formación en los dos últimos años se consideran bien o muy bien informados en mayor medida que los que no habían participado en las actividades formativas (Tabla 14).

4.2.10 Daños a la salud

La encuesta, con el fin de conocer el estado de salud general de los trabajadores de la muestra propone determinar la percepción de su estado de salud. Esto se realiza mediante tres cuestiones.

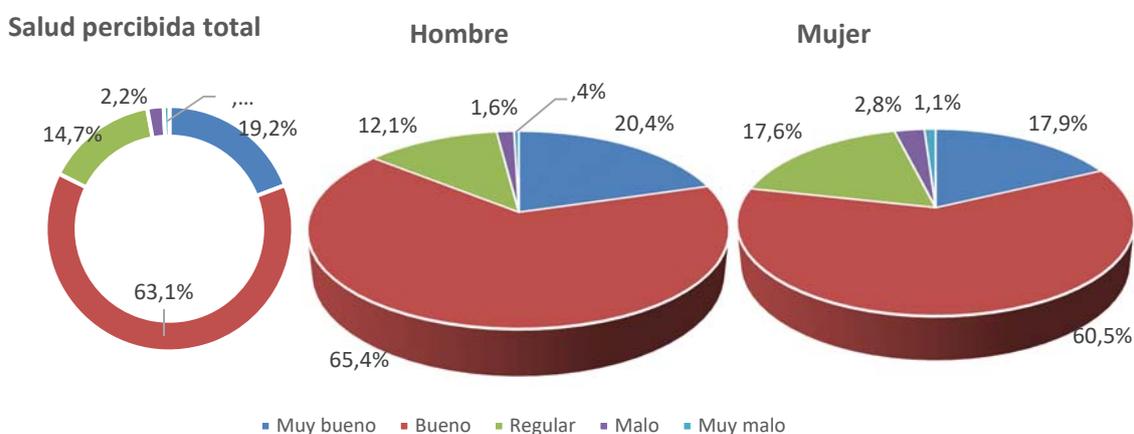


Figura 34: Salud percibida total y por género

Fuente: Datos VII ENCT

En primer lugar, conociendo el estado general del individuo, posteriormente se requiere al entrevistado si ha sufrido un accidente de trabajo con asistencia médica en los dos últimos años y por último determinando que partes del cuerpo son las más dañadas por los factores inherentes a la labor desarrollada en su jornada laboral.

A la vista de los resultados del estado general de los trabajadores se obtiene que la mayoría considera bueno su estado de salud (muy bueno 19,2% y bueno el 63,1%). Apenas el 2,9 % considera que es malo o muy malo (Figura 34).

Por género, los resultados arrojan que los hombres tienen una percepción mejor de su salud que las mujeres:

- Buena o muy buena en los hombres un 85,8%
- Buena o muy buena en las mujeres un 78,4%

Los accidentes declarados, variable que se tomara como objetivo del estudio, por los trabajadores en el periodo marcado suponen un 7,7 %, de la muestra encuestada.

En cuanto a los problemas de salud producidos y agravados por el trabajo y además han supuesto la realización de visitas al médico, suponen un 67,3 % de los encuestados (Figura 35).

Este dato aúna todas las consultas médicas por problemas de salud que los encuestados han declarado como propiciadas por el trabajo, o al menos agravado por el mismo.

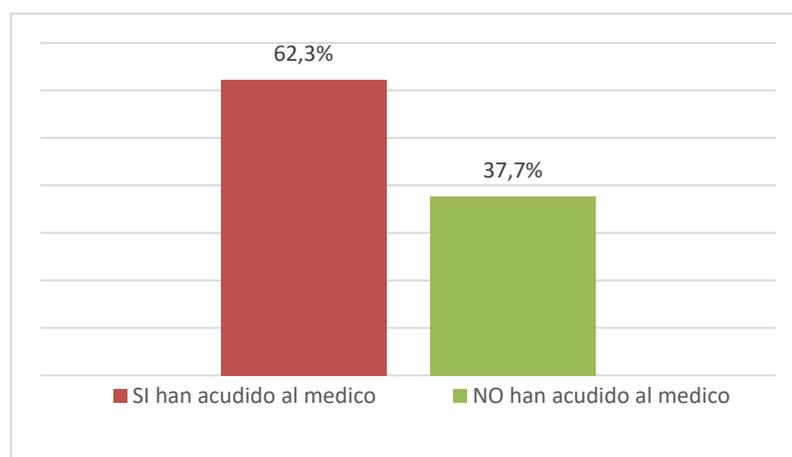


Figura 35: Consultas medicas por problemas de salud

Fuente: Datos VII ENCT

Los tres primeros aspectos destacados por porcentaje según las respuestas son (Figura 36):

1. Dolor de espalda (26,6%)
2. Dolor de cuello/nuca (16,5%)
3. Dolor en hombros, brazos, codos, muñecas, manos o dedos (14,0%)



Figura 36: porcentaje dolencias declaradas

Fuente: Datos VII ENCT

4.2.11 Datos personales

Las últimas cuestiones planteadas, correspondientes a las preguntas 56 a 62 de la encuesta, se refieren a datos personales y demográficos de los trabajadores entrevistados.

En este apartado se incluyen, el porcentaje de extranjeros de la muestra, la edad y por otro lado el nivel de estudios adquirido por el trabajador en su trayectoria personal.

	AGRARIO	INDUSTRIA	CONSTRUCCIÓN	SERVICIOS	TOTAL
ESPAÑOLA	88,4%	94,2%	85,8%	90,6%	90,8%
OTRA NACIONALIDAD	11,6%	5,8%	14,0%	9,3%	9,2%
RECHAZA CONTESTAR (ESPONTÁNEO)	0,0%	0,0%	0,2%	0,1%	0,1%

Tabla 15: Nacionalidad total y por sectores

Fuente: Datos VII ENCT

El número de trabajadores extranjeros, de los 8892 entrevistados en total, supuso un 9,20% de la muestra (Tabla 15).

La nacionalidad, relacionada con el sector de actividad, indica que el porcentaje de extranjeros en la construcción es el mayor con un 14,0%, corroborando que la construcción ha sido una gran empleadora de mano de obra procedente de otros países, sobre todo en época de mucho

crecimiento. Por detrás se sitúan, el sector agrario con un 11,6% y tras él servicios con un 9,3%.

Las estadísticas en relación al nivel de estudios de los trabajadores respecto a su edad arrojan resultados (Figura 37) tales como que el nivel de estudios sin especialización (primarios) es el más elevado con un 31,4%, y dentro de él, el tramo que posee un mayor porcentaje es el comprendido entre 45-54 años con un 31,4%. El siguiente nivel de estudios más presente es el de haber cursado Bachillerato, BUP, COU con un 14,2%. Los tramos de edad más representados son los de 35-44 años y 45-54 años con un 31.6% y un 29,5% respectivamente.

A la vista del gráfico se puede afirmar que el tramo de edad más avanzada es el que presenta un menor nivel de estudios.

También confirman la opinión de que el nivel de estudios de las generaciones más jóvenes (16-24 años), en época de bonanza económica ha sido escaso y la preparación y especialización ha quedado a un lado ante la perspectiva de un empleo rápido.

La franja de edad entre 25-44 años es la que presenta un mayor índice de estudios superiores, y se supera ligeramente el 15% en la franja de edad situada entre 35-44 años.

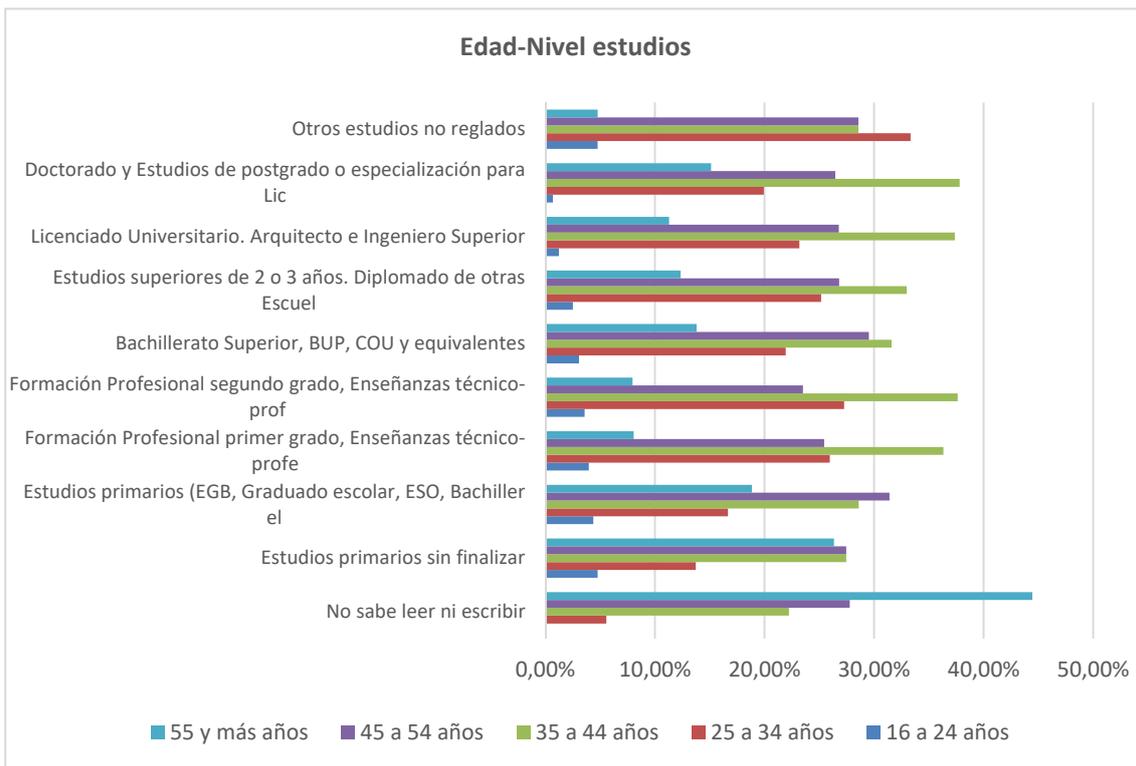


Figura 37: Nivel de estudios respecto a la edad

Fuente: Datos VII ENCT

4.3 Metodología - Redes Bayesianas

4.3.1 Introducción a los Sistemas Inteligentes

La investigación y el desarrollo del conocimiento están experimentando un cambio importante debido a la mejora de los sistemas de información y a la recopilación de gran cantidad de datos en todos los aspectos relacionados con la actividad humana.

Es por ello que, desde mediados del siglo XX, se han desarrollado múltiples técnicas en distintas áreas de la llamada "inteligencia artificial" para analizar y modelizar la gran cantidad de información disponible. El objetivo principal de estas técnicas, es procesar de forma rápida y fiable la información, capturando distintos patrones de conocimiento (reglas, grafos de dependencias, funciones, etc.) que sean apropiados para la resolución de un problema dado, y que conviertan la información disponible haciéndola más manejable (Gutiérrez et al., 2004).

Durante los últimos tiempos, gracias a las posibilidades que aportan las mejoras en la computación, se ha producido un notable desarrollo de este tipo de herramientas para su aplicación en distintas áreas de conocimiento. Recientemente se ha generalizado el término "Minería de datos" para hacer referencia a técnicas que den como resultado el poder extraer conocimiento de forma automática a partir de un conjunto de datos existente.

Los sistemas derivados de tales técnicas se denominan "sistemas inteligentes" o "sistemas expertos" que nos permiten modelizar un problema, obtener conclusiones, e incluso poder tomar decisiones a la vista de los resultados.

La Figura 38 describe esquemáticamente un sistema inteligente con sus dos componentes principales:

- La base de conocimiento
- El módulo de razonamiento

La base de conocimiento está formada por toda la cantidad de información disponible en el

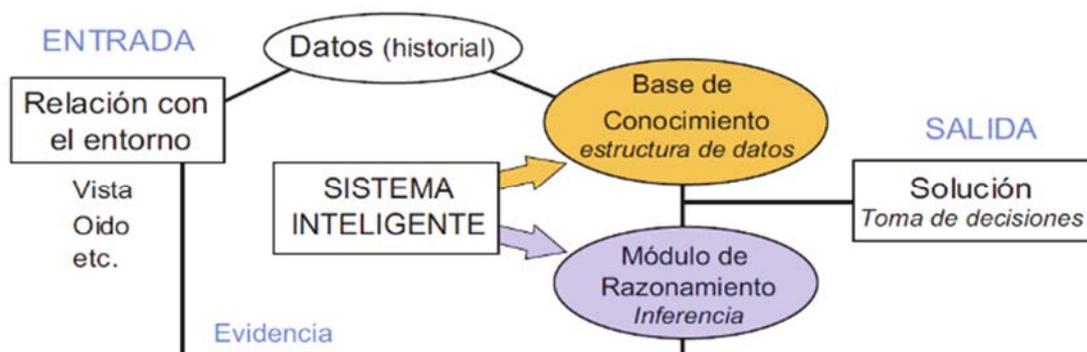


Figura 38: Esquema Sistema inteligente

Fuente: Gutiérrez et al. (2004)

campo en el que se desarrolla la aplicación. Debe contener tanto los hechos contrastados como las creencias y heurísticos adquiridos por los expertos a través de la experiencia (Díez, Gómez, & Abajo Martínez, 2001). Más recientemente esta base se almacena de manera estructurada de acuerdo a reglas, grafos, etc.

En cuanto al módulo de razonamiento ha de ser capaz de extraer las conclusiones apropiadas a partir de una evidencia concreta para un problema concreto (Gutiérrez et al., 2004).

Los diferentes tipos de patrón de conocimiento empleado en la implementación del módulo de razonamiento nos hacen distinguir diferentes tipos de sistemas.

Dos ejemplos de estas metodologías, según estos autores, son los algoritmos inspirados en la biología, *las redes neuronales*, y los algoritmos estadísticos de aprendizaje, como *las redes probabilísticas*.

Los modelos resultantes tras la utilización de *redes probabilísticas* combinan resultados de la teoría de grafos (representación gráfica de las relaciones de dependencia de un conjunto de variables) y de la probabilidad (cuantificar numéricamente dichas relaciones).

La base de conocimiento de estos sistemas es una función de probabilidad conjunta de las variables del modelo, mientras que el módulo de razonamiento implementa técnicas de cálculo de probabilidades condicionadas.

Por otro lado, *las redes neuronales* se inspiran en la biología para simular la estructura neuronal de un cerebro, considerando gran cantidad de unidades de proceso simples (neuronas) conectadas entre sí. En este tipo de sistemas, la base de conocimiento es abstracta, dado que se basa en el peso de las relaciones entre neuronas. En este caso el módulo de razonamiento es simple y se basa en la propagación por las distintas capas de neuronas, desde un conjunto de datos de entrada, hasta la salida.

4.3.2 Las redes probabilísticas

Los sistemas expertos basados en reglas, en la mayor parte de los casos, tienen un cierto grado de incertidumbre dado que los datos recogidos son solo una muestra de la población y no toda la población completa. De este modo, puede haber relaciones significativas no muestreadas u otras que parezcan no significativas y finalmente lo sean.

Por ejemplo, los datos aportados en una encuesta de opinión dependen en gran medida de la muestra poblacional considerada, además de la percepción de los encuestados sobre los asuntos en los que se base dicha encuesta. Por lo tanto existe un cierto grado de incertidumbre debido a la subjetividad, ausencia de información, imprecisión, etc. (Castillo, Gutiérrez, & Hadi, 1997).

Con la aparición de las redes probabilísticas (principalmente las redes bayesianas y Markovianas) se considera la probabilidad como la más intuitiva y aceptada de las medidas de

incertidumbre.

Lindley (1987) por ejemplo, define:

“La única descripción satisfactoria de la incertidumbre es la probabilidad. Esto quiere decir que toda afirmación incierta debe estar en forma de probabilidad, que varias incertidumbres deben estar combinadas usando las reglas de la probabilidad, y que el cálculo de probabilidades es adecuado para manejar situaciones que implican incertidumbre”

Las redes probabilísticas son sistemas inteligentes basados en probabilidad que se han desarrollado para tratar problemas de incertidumbre que posean múltiples variables.

Los modelos generados son capaces de gestionar la probabilidad conjunta y las relaciones de dependencia de las distintas variables y permiten calcular las probabilidades marginales y modificar estas en el caso de incluir nuevas informaciones (evidencias).

La base principal de los sistemas probabilísticos son (Gutiérrez et al., 2004):

- La base de conocimiento dada en términos probabilísticos, a través de la Función de Probabilidad Conjunta (FPC) que cuantifica las relaciones inciertas entre las variables del sistema.
- Por otro lado, el módulo de razonamiento lo constituyen los algoritmos de cálculo de probabilidades condicionadas, que permite obtener conclusiones a partir de información particular o evidencia conocida en un instante concreto

Como indican los autores, la complejidad de estos modelos viene dada por el alto número de parámetros necesarios para definir la FPC. Si partimos de una base de 50 variables binarias su número de parámetros será de $2^{50} > 10^{16}$ lo cual es poco manejable.

En nuestro caso el número de variables utilizadas (29) y las diversas categorías de cada una de ellas podrían generar un número $> 6^{12}$ de parámetros a contemplar.

Por ello se hace necesario utilizar una forma más flexible para definir la FPC, y que a través de cierta información permita simplificar el número de parámetros. Esta simplificación se lleva a cabo a través de la definición de independencias entre variables ya que estas “suprimen” parámetros de la FPC. Por lo tanto, los algoritmos de aprendizaje tratan de buscar estas independencias y dejar exclusivamente las dependencias significativas que intervienen en la definición de la FPC.

Las redes probabilísticas utilizan grafos y datos de probabilidad para definir dependencias/independencias entre variables, a partir de las cuales se obtienen las probabilidades que definen la FPC. Estas relaciones se muestran mediante un grafo, es decir, una representación visual en la que los nodos representan las variables de la red y las aristas del grafo, las relaciones de dependencia entre ellas.

Estas redes fueron introducidas por Pearl (1988) para dar solución a este tipo de problemas, combinando grafos y probabilidades.

De forma general se caracterizan por (Gutiérrez et al., 2004):

“Las redes probabilísticas combinan grafos y funciones de probabilidad para definir de forma eficiente modelos probabilísticos que contengan las relaciones de dependencia deseadas para un problema y que sean tratadas computacionalmente”

Una ventaja de estos modelos es que tanto el grafo, como las probabilidades resultantes son aprendidas directamente de los datos aportados, con algoritmos de aprendizaje apropiados y de manera automática, sin revisión humana. Esto facilita su uso, a pesar de su complejidad teórica, y les confiere un amplio abanico de aplicaciones.

Los grafos tienen distintas posibilidades, pueden ser dirigidos (se indica el sentido de la relación), no dirigidos y mixtos, además las formas de codificación de las relaciones de dependencia en el mismo generan diferentes tipos de redes.

Dentro de las redes probabilísticas las más utilizadas son las redes bayesianas (grafos dirigidos acíclicos) y las redes de Markov (grafos no dirigidos).

Los criterios de separación se conocen en las redes de este tipo como los criterios que permiten conocer si una cierta relación de dependencia/independencia se cumple en un grafo.

En grafos no dirigidos, el caso más sencillo, la capacidad expresiva de los grafos es limitada y no permite expresar relaciones dependencia condicionada entre dos nodos dada la evidencia de otro. Estas relaciones si se pueden reflejar con el grafo dirigido.

El criterio de separación de los grafos dirigidos es más complejo, pero el sentido de las aristas que unen los distintos nodos nos permite una interpretación más clara de las relaciones y en este entorno los nodos se dividen en *padres* (de los que sale una arista hacia otro nodo) e *hijos* (a los que llega esta arista). De esta forma los nodos ancestros de uno dado se denominan abuelos, padres, etc. y los que se encuentran tras ellos hijos, nietos, etc.

En este tipo de gráficos dos nodos tienen una relación de dependencia si existe un camino que los une, extrayendo del general un subgrafo ancestral.

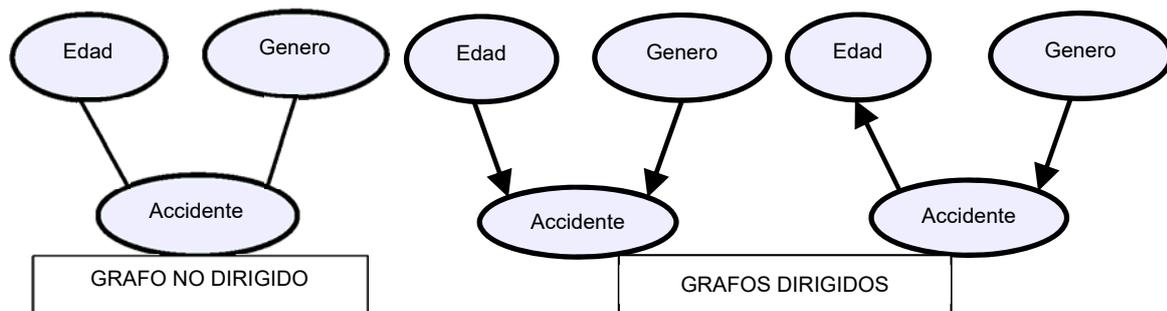


Figura 39: Ejemplos grafos

Fuente: Gutiérrez, Cano, Cofiño, and Sordo (2004)

4.3.3 Redes Bayesianas

En base a la naturaleza de las variables del estudio y de la complejidad de las relaciones de dependencia posibles entre ella, se han considerado, dentro de la familia de las redes probabilísticas, las redes bayesianas, las cuales infieren de los datos la Función de Probabilidad Conjunta a partir de las relaciones de dependencia definidas por un grafo dirigido acíclico.

Un aspecto interesante de las redes bayesianas es que a través de la interpretación de las probabilidades derivadas de las dependencias obtenidas de la red, se pueden deducir relaciones causa-efecto entre variables observadas. Las redes bayesianas poseen algoritmos capaces de desentrañar dependencias entre variables desde un punto de vista probabilístico, esta característica se plasma en el llamado "aprendizaje de la red", que determina a partir de los datos aportados, tendencias o determinaciones no pensadas previamente. Esta característica hace de las BN un instrumento muy útil en la definición de probabilidades condicionadas entre variables, aportando resultados que aclaran en gran medida sus dependencias y relaciones (Acciardi, 2008).

Una BN combina conjuntamente grafos y la Función de Probabilidad Conjunta, junto a un modo de relacionar estas probabilidades entre sí, mediante algoritmos, algunos de ellos basados en la que se conoce como la Fórmula de Bayes.

Thomas Bayes definió una fórmula que relacionaba la probabilidad de ocurrencia de un suceso condicionada a la consecución de otro suceso (Bayes, Price, & Canton, 1763). Es por ello que se denomina a este planteamiento como expresión de la "probabilidad condicional" y se expresa mediante la siguiente fórmula (Ecuación 1), así como la posterior regla de Bayes (Ecuación 2):

$$P(A_i | B) = \frac{P(B | A_i)P(A_i)}{P(B)}$$

Dónde:

$P(A_i)$ Son las probabilidades a priori

$P(B / A_i)$ Es la probabilidad de B en la hipótesis A_i

$P(A_i / B)$ Son las probabilidades a posteriori.

Ecuación 1: Teorema de Bayes

(Bayes et al., 1763)

$$P(A_i | B) = \frac{P(B | A_i)P(A_i)}{\sum_{k=1}^n P(B | A_k) P(A_k)}$$

Ecuación 2: Regla de Bayes

(Bayes et al., 1763)

Es crucial en una red Bayesiana la determinación de cuáles son los "nodos" o "variables" a

tener en cuenta, como así también la forma de relacionarse entre ellos (arcos), es decir las determinaciones de dependencia que los unen.

Se han de tener en cuenta diversos criterios para su interpretación:

1. Dos nodos deben estar conectados entre sí cuando existe una relación de dependencia estadística significativa con otro nodo.
2. No es posible establecer lazos cíclicos entre nodos (haría imposible el cálculo de las probabilidades relativas, dado que el cálculo entraría en un bucle infinito).

Dentro de la base de conocimiento se incluyen los datos muestrales de que se disponga, incluyendo variables explicativas (factores) y objetivo, ya que de otra forma no se podría inferir la probabilidad de la última dada una evidencia de los factores.

En estos nodos que forman parte de la base de conocimiento suele estar representado todo el conocimiento de una disciplina en un momento que forma lo que en BN se conoce como "probabilidades previas". Los nodos de "resultados" constituyen las probabilidades resultantes en referencia a un caso particular bajo la forma de lo que se denomina "evidencia". Es decir, que una vez especificado el modelo completo (grafo + FPC + parámetros), la utilidad de las BN consiste en hallar de forma eficiente la probabilidad de cualquier nodo dada una cierta información (evidencia).

Una evidencia es un valor determinado que toma una variable en cierto momento.

Este proceso se denomina inferencia o razonamiento probabilístico y permite cuantificar la incertidumbre de las distintas variables del problema a medida que se van introduciendo evidencias (Gutiérrez et al., 2004).

El razonamiento probabilístico o propagación de probabilidades consiste en propagar los efectos de la evidencia a través de la red para conocer la probabilidad a posteriori de las variables. Es decir, se les dan valores a ciertas variables (evidencia), y se obtiene la probabilidad posterior de las variables observadas (el conjunto de variables conocidas puede ser vacío, en este caso se obtienen las probabilidades a priori) (Sucar, 2006).

La red generada para la obtención de resultados en este trabajo se define por la definición de 29 variables relacionadas con las condiciones de trabajo, todas ellas obtenidas de la base de datos de la VII ENCT, incluyendo la variable "accidente" (V1) que es nuestra variable objetivo. De esta manera y a través de la introducción de evidencias de las otras variables (en cada una de ellas se definen diferentes categorías) se obtienen valores de probabilidad de ocurrir un accidente condicionados a la evidencia introducida.

Sin embargo, el número de evidencias introducidas simultáneamente para la obtención de la probabilidad de la variable objetivo, depende en gran medida del tamaño de la muestra (número de casos) de la que se dispone. En nuestro caso con 8880 casos se considera que los resultados a partir de la evidencia de tres variables simultáneamente el número de casos de la muestra en los que se dé

dicha evidencia, o situación, es muy bajo o nulo y, por lo tanto, poco representativo.

Además, existe la necesidad de acotar el número de variables y relaciones de las mismas, dado que su complejidad de cálculo hace el trabajo computacionalmente intratable.

Para ello existen métodos eficientes de propagación de evidencia que utilizan la estructura de dependencia del grafo para realizar esta tarea (Castillo et al., 1997).

Un punto característico de las BN, y de los métodos machine learning, es la posibilidad de implementar algoritmos de aprendizaje automático que nos permiten obtener resultados aun sin tener reglas predefinidas.

Este aprendizaje se puede dividir en dos tareas diferenciadas (Gutiérrez et al., 2004):

- Aprendizaje estructural, que establece las relaciones de dependencia de las variables del modelo, obteniendo el grafo que mejor las represente.
- Aprendizaje paramétrico, que utiliza para la obtención de los parámetros de acuerdo al grafo, al tipo de red y a los datos.

El primero es el de mayor complejidad dado que requiere el tratamiento de la gran cantidad de posibles grafos para un determinado número de variables. Por tanto, dado que normalmente el aprendizaje estructural no puede ser completo, se han introducido diversos métodos de aprendizaje: técnicas de detección de dependencias, técnicas iterativas de búsqueda, etc.

El aprendizaje paramétrico, más sencillo, se reduce a la estimación estadística de los parámetros necesarios (probabilidades condicionadas definidas por el grafo) a partir de los datos disponibles.

4.3.4 Validación de las redes (ROC)

La necesidad de evaluar los métodos estadísticos de clasificación de resultados, hacen necesaria la revisión de los mismos mediante métodos que aporten verosimilitud a las conclusiones de los valores obtenidos después del análisis de un determinado tema.

Metodología de validación

En nuestro estudio se va a utilizar la metodología "Receiver Operating Characteristics" (ROC), inicialmente desarrollada en el seno de la *Teoría de la Decisión* en los años 50, y cuya primera aplicación fue motivada por problemas prácticos en la detección de señales por radar. Con el tiempo se comenzó a utilizar en el área de la biomedicina, en radiología y la psicología (Swets, 1973) y posteriormente extendida a otros modelos de decisión de diferentes campos (Swets, Dawes, & Monahan, 2000). Uno de los primeros investigadores en adoptar los gráficos ROC en el aprendizaje automático fue Spackman (1989), quien demostró el valor de las curvas ROC en la evaluación y comparación de algoritmos.

Fawcett (2006) concluye que:

“Los gráficos ROC son una herramienta muy útil para visualizar y evaluar clasificadores. Son capaces de proporcionar una medida más rica del rendimiento de la clasificación que las medidas escalares como la precisión, la tasa de error o el coste del error”.

Principios básicos

Como se ha indicado anteriormente, el ámbito de la medicina fue pionero, en su momento, en la aplicación de esta metodología a la evaluación diagnóstica y Metz (1978) se preguntaba, *“¿cómo podemos medir la calidad de la información diagnóstica y de las decisiones diagnósticas de una manera significativa?”*. Ya en aquellos tiempos se venía cuestionando por parte de la sociedad y de los gobiernos la necesidad de la mejora de los diagnósticos sobre todo en su vertiente económica, relacionando los diagnósticos, los errores y los costes producidos.

Se preguntaba, asimismo, el significado de “precisión” y consideraba que, de nuevo en términos médicos, es el nivel de acierto en las decisiones, aunque en determinados casos la negativa en todas las respuestas sería mayoritaria, lo cual es engañoso, y lo ejemplifica de la siguiente manera: si una enfermedad la padece un 5% de los pacientes y diagnosticamos un 0%, habremos acertado en un 95%. Por lo tanto la precisión, únicamente, no es una medida fiable y se deben añadir ciertos conceptos que permitan evaluar las consecuencias de las decisiones correctas e incorrectas.

En este punto aparecen dos indicadores que definen la realización de las curvas ROC y son la Sensibilidad y la Especificidad.

$$\text{Sensibilidad} = \frac{(TP) \text{ prediccion}}{P}$$

Donde:

TP = Numero de verdaderos positivos (True positives en inglés)

P = Número de casos positivos

$$\text{Especificidad} = \frac{(TN) \text{ prediccion}}{N}$$

Donde

TN = Numero de verdaderos negativos (True negatives en inglés)

N = Número de casos negativos

En efecto, la sensibilidad y la especificidad representan dos tipos de exactitud: la primera para los casos realmente positivos y la segunda para los casos realmente negativos (Metz, 1978).

La precisión, o la fracción de la población de estudio sobre la que se decide correctamente, están relacionadas con la sensibilidad y la especificidad por la fórmula simple:

$$Precision = Sensibilidad \times [Fraccion\ real\ de\ positivos] + Especificidad \times [Fraccion\ real\ de\ negativos]$$

Muy esclarecedor en estas definiciones, para determinar los casos “positivos y negativos” es la llamada matriz de confusión (Fawcett, 2006), que esquematiza tales situaciones:

		CASOS VERDADEROS	
		Positivos	Negativos
PREDICION	I	Verdaderos Positivos	Falsos Positivos
	O	Falsos Negativos	Verdaderos Negativos
Total columnas		P	N

Figura 40: Matriz de confusión

Fuente: Fawcett (2006)

El Análisis ROC se mueve en un espacio, un gráfico, es decir, en la representación bidimensional de los puntos resultantes de la aplicación de las dos medidas señaladas. En los gráficos ROC la Sensibilidad (S) se representa en el eje Y, en el eje X se representa 1-Especificidad (1-E), es decir el ratio de falsos positivos. Un gráfico ROC representa los compromisos relativos entre beneficios (positivos reales) y costos (falsos positivos) (Fawcett, 2006).

Analizando la representación hay varios aspectos a tener en cuenta. En la Figura 42, el punto inferior izquierdo (0, 0) representa la estrategia de no emitir nunca una clasificación positiva. Tal clasificador no comete errores positivos falsos pero tampoco gana ningún verdadero positivo. La estrategia opuesta, de emitir incondicionalmente clasificaciones positivas, está representada por el punto superior derecho (1, 1). El punto D (0, 1) de la Figura 42 representa la clasificación perfecta dando lugar a un rendimiento óptimo. De manera sencilla se puede decir que un punto en el espacio ROC es mejor que otro si se sitúa más arriba y a la izquierda, que corresponde a una tasa alta de verdaderos positivos y baja de falsos positivos. De nuevo en la Figura 42, se puede afirmar que el punto E es el peor de la serie. Cualquier clasificador situado en el triángulo inferior bajo la línea diagonal representa predicciones con más falsos positivos que verdaderos positivos, limitando su utilidad.

La línea diagonal representa que se tiene la misma tasa de aciertos/errores que una predicción aleatoria, es por ello que no resulta de utilidad.

De nuevo Fawcett (2006) se pregunta si un clasificador que es ligeramente mejor que el azar (por encima de la diagonal), es realmente significativo o lo es por casualidad. Se plantea que

muchos clasificadores se diseñan para producir solo una decisión de clase (si o no) en cada instancia, pero cuando se utiliza un clasificador del tipo redes producen una probabilidad que representa el grado en que una instancia pertenece a una clase que tiene la propiedad de clasificar por la probabilidad mostrada. En este caso se denominan clasificadores probabilísticos y la curva ROC resultante, se construye a partir de variar el valor del umbral de decisión, cuyo valor sirve como punto de corte para la clasificación y permite la visualización del comportamiento del clasificador frente a tales decisiones, valorando los “aciertos” y los “errores” producidos. De esta forma cada punto produce uno diferente en el espacio ROC.

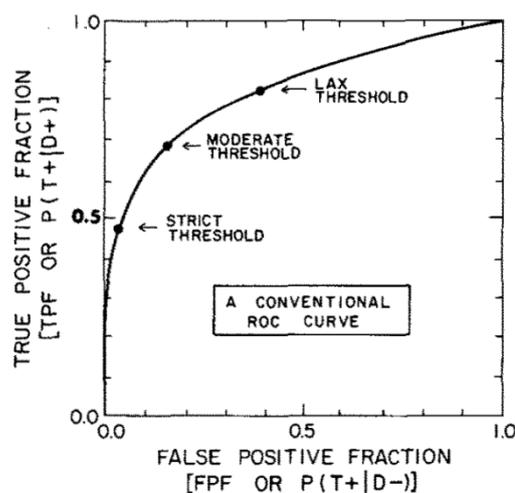


Figura 41: Una curva ROC convencional típica, que muestra tres posibles puntos de funcionamiento.

Fuente: Metz (1978)

Análisis de las Curvas ROC: Área Bajo la curva ROC (AUC)

El análisis de la curva ROC se ha convertido en una poderosa herramienta para la evaluación y comparación de propuestas de clasificación (Provost & Fawcett, 2001). El cálculo del área bajo la curva ROC (AUC- Area under the ROC Curve) es un índice ampliamente utilizado (Bradley, 1997; Hanley & McNeil, 1982). Este indicador resume el comportamiento y precisión del clasificador, validando en mayor o menor medida, los datos obtenidos.

El AUC tiene una propiedad estadística importante: el AUC de un clasificador es equivalente a la probabilidad de que el clasificador clasifique una instancia positiva elegida al azar más alta que una instancia negativa elegida al azar.

La curva ROC se construye a partir de variar el valor del umbral de decisión, cuyo valor sirve como punto de corte para la clasificación y permite la visualización del comportamiento del clasificador frente a tales decisiones, valorando los “aciertos” y los “errores” producidos.

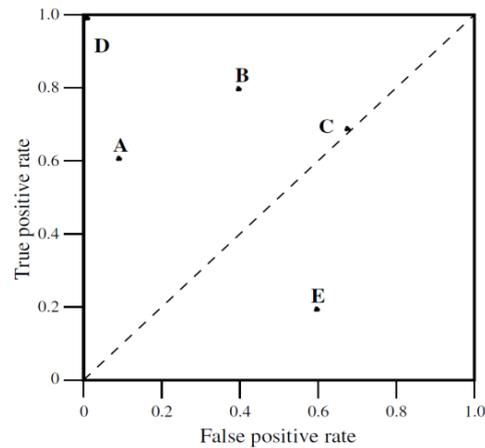


Figura 42: Gráfico ROC con cinco clasificadores representados

Fuente: Fawcett (2006)

Existen diferentes métodos para calcular el área bajo la curva ROC como son: el método no-paramétrico, paramétrico y por reemplazamiento. El método de la regla trapezoidal propuesto por Weiler (2007), es un método no-paramétrico, que suele utilizarse para el cálculo del área bajo la curva ROC y es equivalente a la prueba estadística de Mann and Whitney (1947).

El AUC también está estrechamente relacionada con el coeficiente de Gini (Breiman et al., 1984), que es el doble del área entre la diagonal y la curva ROC. (Hand & Till, 2001) señalan que:

$$\text{Coef. Gini} + 1 = 2 \times \text{Area Under Curve(AUC)}$$

La bondad de los modelos estadísticos una vez obtenida el AUC, se define a través de los valores que pueden estar entre 0,5 y 1. Un valor de 0,5 significa que el modelo no tiene valor discriminante (es equivalente a una clasificación al azar) y, en el otro extremo, un valor de 1 indica que el modelo ha separado aciertos de errores con un ajuste perfecto.

Convencionalmente se suele aplicar una escala de interpretación de los AUC como la siguiente:

- $AUC > 0,95$ La distribución actual se explica muy bien a partir de las variables, el modelo es excelente.
- $0,85 < AUC < 0,95$ La distribución actual se explica bien a partir de las variables, el modelo es bueno.
- $0,75 < AUC < 0,85$ La distribución actual se explica moderadamente bien a partir de las variables, el modelo es aceptable.
- $AUC < 0,75$ La distribución actual se explica sólo parcialmente a partir de las variables, el modelo es pobre.

Estos límites no deben interpretarse literalmente, pero dan una idea aproximada de la calidad, mejor o peor, de los clasificadores evaluados.

4.3.5 Investigación mediante Redes Bayesianas

Tras la revisión de textos propuesta en apartados anteriores, en este se van a revisar los estudios que tratan aspectos relacionados con los objetivos principales de este trabajo, es decir, prevención de la siniestralidad laboral y además utilizan metodologías análogas a través de redes bayesianas.

La investigación de los incidentes y accidentes en el entorno laboral a través de la utilización de redes bayesianas (BN), como método de análisis, es cada vez más frecuente.

De hecho las BN son uno de los métodos estadísticos de estudio e investigación más extendidos en la actualidad. En muchos ámbitos de búsqueda de conocimiento las BN son ampliamente utilizadas. En el entorno sanitario, Antal, Fannes, Timmerman, Moreau, and De Moor (2004), analizan variables relacionadas con la aparición de tumores a partir de datos clínicos.

El medio ambiente es uno de los aspectos tratados mediante esta metodología. Se utilizan redes en la definición de aspectos ambientales para la fabricación de materiales, analizando la vida útil y el reciclado, y sus consecuencias en los recursos naturales y ecosistemas (Zhu & Deshmukh, 2003). De la misma forma Borsuk, Stow, and Reckhow (2004), desarrollan la definición de políticas en la gestión de aguas fluviales y su conservación. Asimismo Zorrilla M. (2008), en su tesis doctoral, analiza la gestión de los recursos hídricos en la región de Castilla La Mancha para el mantenimiento de los acuíferos de la zona.

La accidentalidad del tráfico también ha sido tratada mediante BN. Un ejemplo es el estudio de la predicción de ocurrencia de accidentes y su gravedad, analizando variables recopiladas de los datos de sucesos anteriores en carreteras concretas, (Deublein, Schubert, Adey, Köhler, & Faber, 2013). En la misma línea, se encuentran estudios de accidentalidad en carretera, así como sus causas y consecuencias (De Oña, Mujalli, & Calvo, 2011; Gregoriades & Mouskos, 2013; Helai, Chor, & Haque, 2008).

La gestión y la toma de decisiones relacionadas con la organización de procesos, es también abordada por autores que, a través de las BN, clasifican y buscan variables que determinen la mejora de los mismos. Se aplican a las redes de transporte y a la mejora de la gestión de incidentes específicos, creando arboles de estimación de duración de los mismos (Ozbay & Noyan, 2006).

En el ámbito de la investigación relacionada con la seguridad laboral, Vieira, da Silva, and Silva (2015) proponen que *“El análisis de riesgos es una herramienta para el desarrollo de estrategias de prevención de accidentes, ya que determina los factores involucrados y el nivel de riesgo aceptable para una actividad en particular”*, y define como uno de los métodos más utilizados actualmente la aplicación de BN, realizando una revisión sistemática de los mismos.

También en la gestión de la seguridad en el ámbito laboral, el análisis de los factores de riesgo

en la industria, así como los de organización y gestión de la seguridad tienen un papel fundamental en los accidentes. La relación de la cultura de seguridad y cultura organizacional en la presencia de accidentes es tratada en trabajos previos, a través del estudio de una planta de generación de energía nuclear clasificando por importancia las 12 escalas determinantes en la cultura organizacional que influyen en la cultura de la seguridad (García-Herrero, Mariscal, Gutiérrez, & Toca-Otero, 2013).

Directamente relacionados con las condiciones de trabajo, siniestralidad y sus causas, existen multitud de autores que desarrollan sus investigaciones a través de la utilización de redes bayesianas. Mohammadfam et al. (2017) proponen generar un modelo de gestión de la seguridad de trabajadores de la construcción en Irán. Los datos se obtuvieron de varios proyectos de construcción mediante un cuestionario de con nueve factores causales. La "no aplicación" de la seguridad por parte de los trabajadores fue el factor que se manifestó como más determinante. También se constata que la mejora del entorno de apoyo y la participación de los empleados en la definición de las tareas, influía positivamente en el ámbito de la seguridad. Este artículo plantea la necesidad de un estudio programado de las condiciones de trabajo como por ejemplo las encuestas de ámbito nacional (Mohammadfam et al., 2017).

La utilización parcial de las BN, en su aspecto gráfico, se propone para el estudio de siniestralidad en la construcción en Canadá. Combinando este método con modelos de regresión los resultados demuestran que la corta duración de los contratos, la edad y la experiencia eran los más relacionados con la seguridad y los siniestros. Los aprendices sufrían más accidentes y los encargados, mayores síntomas de tipo psicosocial asociados al estrés y la ansiedad. También se mostraron fuertemente relacionados con la siniestralidad, la presión en el trabajo, los conflictos interpersonales y el liderazgo de baja calidad (McCabe et al., 2008).

La búsqueda de relaciones causales centrándose en las personas y las organizaciones, en el ámbito naviero, es otra de las propuestas planteadas por Ren et al. Se proponen cinco niveles de causalidad, causas raíz, causas de riesgos, incidentes, accidentes y consecuencias. El análisis muestra que el modelo de BN se puede utilizar de forma conjunta en la evaluación de la seguridad en alta mar. Por un lado, el modelo conceptual de cinco niveles se ve reforzada por BN's que son capaces de proporcionar demostración gráfica de interrelaciones, así como el cálculo de los valores numéricos de probabilidad de ocurrencia de cada evento de fallo. Las redes bayesianas hacen posible el seguimiento de cómo cambia una situación de seguridad cuando la información fluye dentro de la red (Ren, Jenkinson, Wang, Xu, & Yang, 2008).

La actividad minera en España es investigada por la elevada presencia de accidentes. La búsqueda de causas a través de la minería de datos extrae conclusiones para el desarrollo de políticas de prevención en este tipo de actividad (Sanmiquel et al., 2015). El estudio muestra que

las variables causas previas, lugar, tamaño, actividad física, organización preventiva, experiencia y edad están en el origen de la mayoría de los accidentes. En la misma línea se desarrolla el enfoque basado en un tratamiento estadístico de probabilidad de accidentes de trabajo y trastornos del movimiento en el ámbito de la construcción y la metalurgia (Abdat, Leclercq, Cuny, & Tissot, 2014). Se codificaron factores influyentes y se realizó una red bayesiana para la agrupación de los factores más recurrentes.

De manera más especializada y analizando factores más concretos se han realizado trabajos relativos al síntoma "estrés" dentro del entorno laboral. El estrés en el trabajo es actualmente un desafío para el eficaz funcionamiento de las empresas. Cárdenas, en su tesis doctoral, a través de datos obtenidos en la "V Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo" definió las variables implicadas en el problema, analizando las causantes y las que amortiguaban la existencia del problema (Cárdenas Gonzalo, 2015).

El apoyo social y la mejora del ambiente de trabajo se constata que contribuyen a la disminución del nivel de estrés (García-Herrero, Mariscal, Gutiérrez, & Ritzel, 2013)

Desde el punto de vista organizativo de las empresas y el enfoque de sus modelos de gestión de la seguridad el análisis a través de redes se encuentra presente en la investigación. Sectores productivos como la industria y la construcción son estudiados desde un punto de vista de mejora de la cultura de seguridad y planes de gestión (García-Herrero, Mariscal, Gutiérrez, & Toca-Otero, 2013; Jitwasinkul et al., 2016).

Dentro de lo que denominaríamos condiciones de trabajo relativas a las protecciones personales y colectivas frente a riesgos propios del puesto de trabajo existen distintas conclusiones definidas en la literatura existente.

La prevención de caídas en obras de estructura metálica, tomando datos de accidentes anteriores y de sus causas se puede mejorar el sistema preventivo para la seguridad. Existen una serie de causas relacionadas con las protecciones individuales y colectivas, así como de manipulación de maquinaria, que generan mayor probabilidad de accidente (T. T. Chen & Leu, 2015; Leu & Chang, 2015) tanto en la construcción de edificaciones como de obra civil.

De las conclusiones detalladas por Martin et al., sobre las causas de accidentalidad en trabajos "en altura", con la utilización de medios auxiliares de obra, resulta que la adopción de posturas incorrectas y la falta de preparación en materia de seguridad de los trabajadores se mostraron como las principales causas en la ocurrencia de los accidentes, a estas se añade la excesiva duración de las tareas. Estas conclusiones permiten la introducción de medidas preventivas en los planes de seguridad, que se han de aplicar en las actividades de construcción de edificios (Martin et al., 2009)

Existen trabajos previos que analizan las consecuencias en forma de bajas laborales y costes derivados de la fatiga en los trabajadores. Concluyen que dicha fatiga viene provocada por la

duración excesiva de las jornadas de trabajo y se considera un factor de causalidad en la aparición de accidentes e incidentes (Akhtar & Utne, 2014; Laaksonen et al., 2010).

Factores relacionados con el mercado laboral como la experiencia de los trabajadores, el tipo de contratación, el ambiente de trabajo, son variables que debido a las últimas crisis económicas tienen una gran relevancia en la aparición de siniestros laborales. Zhou et al., realizan el estudio de las altas tasas de accidentalidad en la construcción en china, que generan, según los autores, un cambio en las prácticas llevadas hasta la actualidad. El ambiente de seguridad, con sus variables propias, y las relacionadas con la experiencia personal del trabajador, se aplican en el desarrollo de redes bayesianas que proponen influencias en la seguridad. Se estudiaron 4700 individuos trabajadores de una gran empresa de construcción y concluye que la estrategia a desarrollar pasa por controlar los procesos de gestión de la seguridad y procedimientos, así como la experiencia del trabajador, todas ellas con resultados satisfactorios como elementos predictivos de seguridad (Zhou et al., 2008).

4.3.6 Software utilizado

Existe en el mercado software específico creado para el tratamiento de datos y la generación de redes bayesianas específicamente, independientemente de otras utilidades. Se relacionan a continuación algunos de ellos:

[Hugin Researcher](#): HUGIN es un potente software de análisis para desarrollar y desplegar sistemas de ayuda para el razonamiento y toma de decisiones en condiciones de incertidumbre. HUGIN es un software basado en redes y tecnología de diagramas bayesianos y es la opción ideal cuando se necesita para resolver los problemas de riesgo y de decisión complejos.

[Weka \(Waikato Environment for Knowledge Analysis\)](#): Weka es software libre distribuido bajo la licencia GNU-GPL, desarrollado en la Universidad de Waikato (Nueva Zelanda). Weka es un conjunto de algoritmos de aprendizaje automático para tareas de minería de datos. Los algoritmos o bien se pueden aplicar directamente a un conjunto de datos o llamadas de su propio código Java. Weka contiene herramientas para el procesamiento previo de datos, clasificación, regresión, clustering, reglas de asociación, y la visualización. También es muy adecuado para el desarrollo de nuevos sistemas de aprendizaje.

[Netica](#): Netica es un potente y fácil de usar, programa completo para trabajar con

redes de creencias (Belief Networks) y diagramas de influencia. Cuenta con una interfaz de usuario intuitiva para la elaboración de las redes y las relaciones entre las variables puede ser introducido como probabilidades individuales, en forma de ecuaciones, o extraídas de los archivos de datos.

[Bayesialab](#): BayesiaLab es un software para Inteligencia Artificial (Win / Mac / Unix), que proporciona a los científicos un entorno completo para el aprendizaje automático, el modelado del conocimiento, análisis, simulación y optimización - todo ello basado en el paradigma de red bayesiana.

[R](#): R es un entorno y lenguaje de programación con un enfoque al análisis estadístico. Se trata de uno de los lenguajes más utilizados en investigación por la comunidad estadística, siendo además muy popular en el campo de la minería de datos, la investigación biomédica, la bioinformática y las matemáticas financieras. A esto contribuye la posibilidad de cargar diferentes bibliotecas o paquetes.

R es parte del sistema GNU y se distribuye bajo la licencia GNU GPL. Está disponible para los sistemas operativos Windows, Macintosh, Unix y GNU/Linux.

[Matlab](#): MATLAB (abreviatura de MATrix LABoratory, "laboratorio de matrices") es una herramienta de software matemático que ofrece un entorno de desarrollo integrado, con un lenguaje de programación propio (lenguaje M). La plataforma de MATLAB está optimizada para resolver problemas de ingeniería y científicos y además contiene una [librería específica de redes bayesianas](#). El lenguaje de MATLAB, basado en matrices, es la forma para expresar las matemáticas computacionales. Los gráficos integrados facilitan la visualización de los datos y la obtención de información a partir de ellos. Una vasta librería de toolboxes preinstaladas le permiten empezar a trabajar inmediatamente con algoritmos esenciales para su dominio. Está disponible para las plataformas Unix, Windows, Mac OS X y GNU/Linux.

MATLAB es el software utilizado para la obtención de resultados de la presente tesis en su versión 2015a.

5 MODELO CONCEPTUAL Y VARIABLES DE ESTUDIO

El modelo teórico, así como las variables que forman parte de él, se define a partir del estado del arte y se desarrollan en el presente capítulo.

5.1 Modelo conceptual

En primer lugar, tal como se ha declarado en los objetivos de esta investigación, se define como variable objetivo la relativa a haber sufrido un accidente laboral en los dos últimos años con necesidad de atención médica. De acuerdo a este objetivo se analizan el resto de las variables reflejadas en la encuesta para poder seleccionar aquellas más representativas en el aumento de la probabilidad de accidente (Figura 43).

La variable correspondiente al sector de actividad se va a incluir además como elemento diferenciador de las probabilidades de accidente asociadas a factores laborales, para con ello poder seleccionar aquellos factores más significativos en cada sector.

Inicialmente se han de suprimir aquellas variables que no proporcionen información sobre aspectos relacionados con la actividad laboral directamente, como por ejemplo los códigos de situación o de vivienda. Posteriormente se revisan las preguntas de la encuesta cuya dependencia unas de otras generen una gran cantidad de casos perdidos en la base inicial. Por ejemplo en la Pregunta 19, aquellos trabajadores que no manipulan sustancias tóxicas saltan a la P22, considerándose casos perdidos en la P21.

También se van a tener en cuenta las distintas agrupaciones de preguntas en las que se divide el cuestionario intentando buscar aquellas variables más representativas de cada uno de ellos, de acuerdo a los siguientes grupos:

- Variables Demográficas
- Variables dependientes del Mercado laboral
- Variables relativas a la rama de la Seguridad en el Trabajo
- Variables relativas a la rama de la Higiene laboral
- Variables relacionadas con la Ergonomía
- Variables relacionadas con aspectos Psicosociales del trabajo

También se ha intentado limitar el número de variables para la generación de las redes bayesianas, con las que obtener los resultados de probabilidad objeto de este trabajo, dado que un gran número de variables hacen difícilmente manejable el procesamiento informático de los datos y a su vez plantea demasiada diversificación con el problema de falta de casos que avalen tales situaciones.

Asimismo, se han desechado las relacionadas directamente con la justificación de los daños a la salud como son, los riesgos del puesto de trabajo, las causas que originan esos riesgos, etc. y también las relacionadas con la asistencia médica del trabajador debido a aspectos relacionados o agravados por el desarrollo de su actividad laboral.

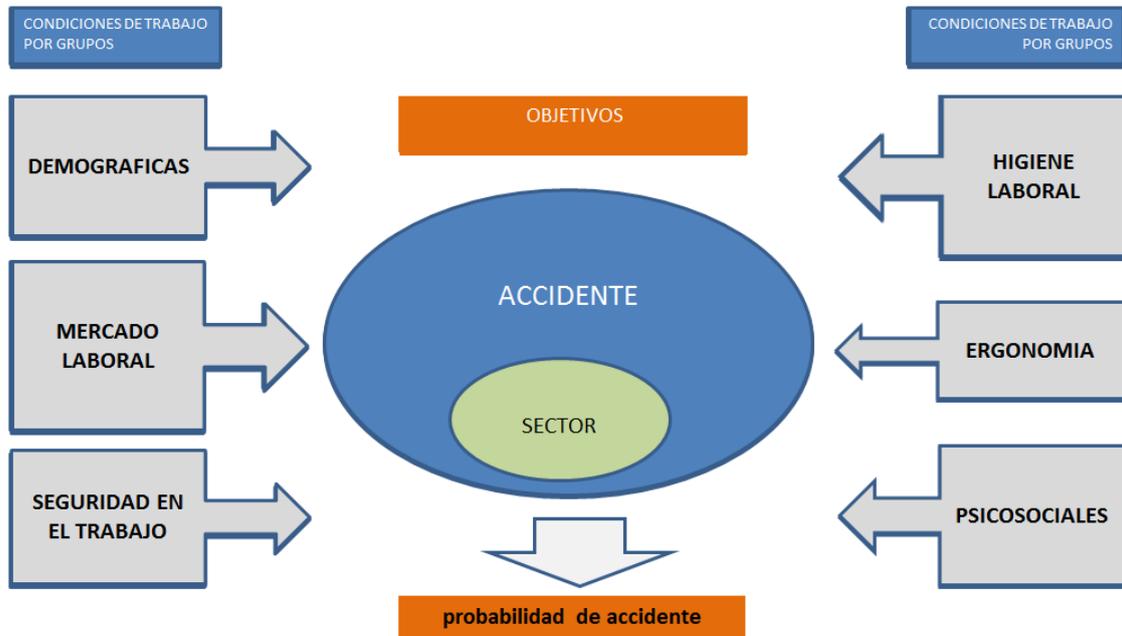


Figura 43: Modelo conceptual análisis de probabilidad de accidente Fuente: Elaboración propia

El desarrollo del presente modelo se quiere realizar de una manera piramidal, es decir, planteando análisis iniciales más extensos, para poder posteriormente ir acotando las posibilidades de acuerdo a los datos obtenidos hasta ese momento (Figura 44).

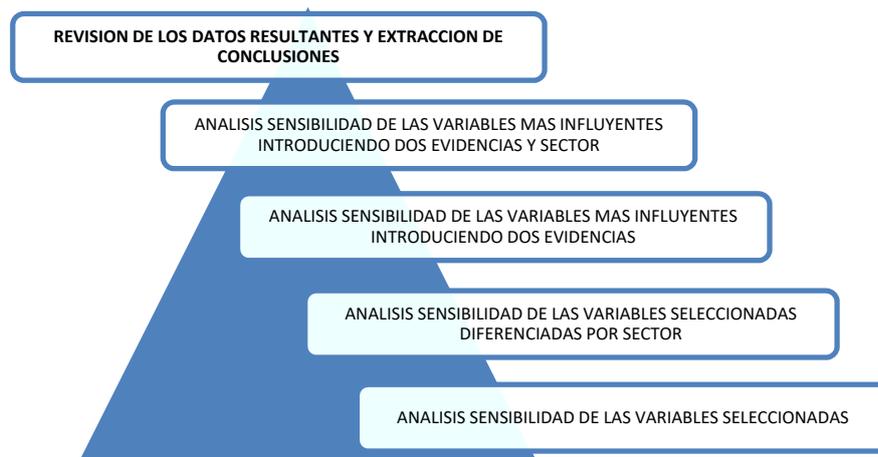


Figura 44: Desarrollo de actuaciones del modelo planteado Fuente: Elaboración propia

5.2 Variables de estudio

De la totalidad de las preguntas que aparecen en la encuesta, se va a realizar una selección de las mismas, atendiendo a criterios de importancia dentro de cada uno de los grupos en que estas se pueden dividir.

La primera de las variables seleccionadas, como no podía ser de otra manera, es la correspondiente a la Pregunta 52 (9.3 Cuestionario ENCT), en relación a que el trabajador declare haber sufrido un accidente laboral, con atención médica, en los dos últimos años.

Esta va a ser la variable **objetivo** del estudio a realizar. De aquí en adelante se denominará V1_ACC.

El objetivo propuesto para este trabajo es la búsqueda de factores que puedan influir en el aumento de probabilidad de accidente laboral en base a los datos de condiciones de trabajo aportados por la VII ENCT. Hay que reseñar que el número original de casos encuestados era de 8892, pero existen en las respuestas a la pregunta 52 (accidente si/no) un número de casos (12) que no contestan y no definen si han tenido o no accidente, por ello estos casos han sido descartados de la base inicial (Tabla 16).

De esta manera el número de casos pasa de **8892** a **8880**, que es el definitivo en la base de datos para la obtención de resultados.

V1_ACCIDENTE			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	SI	686	7,7
	NO	8194	92,3
	Total	8880	100,0

Tabla 16: V1-Accidente

Fuente : Datos VII ENCT

Otro de los datos que se manejan de manera repetida, como filtro para la búsqueda de conclusiones en nuestro estudio, es el sector de actividad en que el trabajador desarrolla su trabajo (Tabla 17). Se va a trabajar con los cuatro grandes sectores de la economía productiva:

- 1- Agrario
- 2- Industria
- 3- Construcción
- 4- Servicios

Esta variable, en adelante para su tratamiento, se denominara V2_SECTOR.

La elección del resto de variables también se ha desarrollado en función de los datos aportados en la encuesta y de acuerdo a los criterios marcados en la definición del modelo a seguir, detallado en apartados anteriores.

V2_SECTOR			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Agrario	456	5,1
	Industria	1446	16,3
	Construcción	596	6,7
	Servicios	6382	71,9
	Total	8880	100,0

Tabla 17: V2-Sector

Fuente : Datos VII ENCT

En muchos casos las preguntas eran derivadas a otra dependiendo de la respuesta y por lo tanto el número de “casos perdidos” era muy elevado. Por ejemplo en la Pregunta 42:

“En los últimos doce meses, ¿se ha realizado una evaluación o algún estudio de los riesgos para su salud o seguridad en su puesto de trabajo?”

En caso afirmativo el entrevistador continúa la encuesta en la siguiente pregunta, pero en caso contrario pasa a la pregunta n° 46, considerándose perdidos los datos de las preguntas 44 y 45 en relación a los trabajadores que han contestado negativamente a la pregunta inicial.

Se ha propuesto, como ya se ha indicado, agrupar las variables a estudiar, y se han organizado en los seis grupos siguientes:

- Variables **Demográficas**
- Dependientes del **Mercado laboral**
- Relacionadas con la **Seguridad**
- Relacionadas con la **Higiene en el Trabajo**
- Relacionadas con la **Ergonomía**
- Relacionadas con factores **Psicosociales**

5.2.1 Demográficas

Se reúnen en el primer grupo aspectos singulares relativos al individuo, que por su importancia merecen ser objeto de estudio y se concretan en: la zona geográfica donde desarrolla su actividad, la edad del trabajador, el nivel de estudios que ha desarrollado en su trayectoria, la nacionalidad y el género.

Todos ellos se consideran relevantes como factores que puedan influir en la probabilidad de accidente y asimismo son circunstancias invariables (independientes).

A continuación se realizara una descripción de cada una de ellas con la codificación adoptada en sus respuestas y su reflejo en la base de datos general de la encuesta. Asimismo en muchas de ellas se ha procedido a su agrupación en categorías que hagan más manejable su utilización y que permitan una mejor interpretación.

V3_ ZONA-Zona Geográfica:

Se trata de una variable categórica, inicialmente tratada en la base original asignando a cada

uno de los casos una comunidad autónoma dentro del Estado, por lo que se representan las 17 autonomías actualmente en España (no se incluyen las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla) (Tabla 18).

Dado el elevado número de comunidades se han reducido a cuatro categorías-zonas, agrupando las distintas comunidades en:

- 1- **Norte:** Integrada por Galicia, Asturias, Cantabria, Castilla y León, Euskadi, La Rioja, Navarra y Aragón.
- 2- **Mediterráneo-Levante:** Compuesta por Cataluña, C. Valenciana, Murcia y Baleares
- 3- **Centro:** Reúne Madrid y Castilla la Mancha
- 4- **Sur:** Lo componen Andalucía y Extremadura y la Comunidad Canaria.

V3_ZONA			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	NORTE	2313	26,0
	MEDITERRANEO	2950	33,2
	CENTRO	1753	19,7
	SUR	1864	21,0
	Total	8880	100,0

Tabla 18: V3_Zona Geográfica

Fuente : Datos VII ENCT

V4_EDAD

La edad es una variable independiente, cuantitativa y continua entre 16 y 75 años. Corresponde a la pregunta 56 (9.3 Cuestionario ENCT).

V4_EDAD			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	<=34 AÑOS	2201	24,8
	34<X<=44	2909	32,8
	44<X<=54	2497	28,1
	>54 AÑOS	1261	14,2
	NSNC	12	,1
	Total	8880	100,0

Tabla 19: V4_Edad

Fuente : Datos VII ENCT

Se ha realizado una agrupación de los valores correspondientes a la edad del trabajador. A tal fin se ha buscado equilibrar los recuentos resultantes de la actuación para intentar generar opciones que dividan la muestra de la manera más armónica posible (Tabla 19).

Se plantean cinco grupos con valores del 1 al 5 correspondiendo a los siguientes intervalos:

- 1- Edad por debajo de 34 años
- 2- Entre 34 y 44 años
- 3- Entre 44 y 54 años
- 4- Mayor de 54 años
- 5- No sabe / No contesta

V5_ESTUDIOS-Nivel de estudios cursados

Estudios es una variable categórica y nominal y se corresponde a la pregunta 60 del cuestionario (9.3 Cuestionario ENCT).

En la base de datos de la encuesta se plantean 10 posibles respuestas definiendo las posibles situaciones del trabajador de acuerdo a los estudios cursados. Lógicamente tanta dispersión de respuestas no es adecuada para un estudio con gran número de variables, por lo que se ha planteado su agrupación de acuerdo a cuatro nuevas categorías (Tabla 20):

- 1- Estudios Primarios: reúnen los clasificados como primarios y asimismo los que no han sido acabados o ni siquiera se poseen estudios.
- 2- Enseñanza Media: Agrupan los estudios correspondientes a un bachillerato o estudios de formación profesional equivalentes.
- 3- Enseñanza Superior: Los estudios reglados de enseñanza universitarias, tanto diplomaturas, licenciaturas o de postgrado.
- 4- No sabe / No contesta

V5_ESTUDIOS			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	PRIMARIOS	3158	35,6
	MEDIOS	3203	36,1
	SUPERIORES	2489	28,0
	NSNC	30	,3
	Total	8880	100,0

Tabla 20: V5-Estudios

Fuente : Datos VII ENCT

V6_NACION-Nacionalidad

La nacionalidad es una variable independiente, cualitativa y nominal, realizada en la pregunta 59 del cuestionario (9.3 Cuestionario ENCT).

Se mantienen los datos reflejados en la base de datos de la encuesta considerando tres

posibilidades (Tabla 21):

- 1- Nacionalidad Española
- 2- Otra nacionalidad
- 3- No contesta

V6_NACIONALIDAD			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Española	8059	90,8
	Otra nacionalidad	813	9,2
	NSNC	8	,1
	Total	8880	100,0

Tabla 21: V6-Nacionalidad

Fuente : Datos VII ENCT

V7_GENERO-Sexo

El género es una variable independiente, cualitativa y nominal, realizada en la pregunta nº58 (9.3 Cuestionario ENCT).

Al igual que en la nacionalidad, se reflejan los datos aportados en la base original (Tabla 22):

- 1- Hombre
- 2- Mujer

V7_GENERO			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Hombre	4753	53,5
	Mujer	4127	46,5
	Total	8880	100,0

Tabla 22:V7-Genero

Fuente : Datos VII ENCT

5.2.2 Mercado Laboral

En este grupo de variables, se relacionan aquellos factores relacionados con la actividad laboral que son generados o derivados del mercado laboral en el momento de la toma de datos. Ya se ha indicado anteriormente, en la revisión bibliográfica, que las variables relacionadas con la contratación de los trabajadores, en cuanto a la calidad de los contratos, horarios a desarrollar en su puesto de trabajo, experiencia laboral, etc. son variables relacionadas con la siniestralidad laboral y a su vez con las consecuencias en la salud de los trabajadores.

V8_CONTRATO

Es una variable independiente, cualitativa y nominal y queda plasmada en los datos recogidos en la encuesta (Pregunta 3 -9.3 Cuestionario ENCT), relativos al tipo de contrato del trabajador. Se ha de seleccionar entre nueve opciones, que pasan por tipologías de contrato indefinido y temporal o de duración determinada. El número de posibles respuestas de cara a la búsqueda de relaciones con la accidentalidad laboral es excesiva, por lo que se ha optado por la reducción de las posibles respuestas a tres que son (Tabla 23):

1. Contrato indefinido
2. Contrato temporal: reúne las opciones de contratación por obra o servicio, eventual por producción, interino, de formación, en prácticas y temporal a través de una ETT
3. Otros-Autónomos: trabajadores autónomos, empresarios, cooperativistas y trabajador en negocios familiares.
4. NSNC

V8_CONTRATO			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	INDEFINIDO	5285	59,5
	TEMPORAL	1858	20,9
	OTROS-AUTONOMOS	1733	19,5
	NSNC	4	,0
	Total	8880	100,0

Tabla 23: V8- Contrato

Fuente : Datos VII ENCT

La categoría correspondiente a trabajadores autónomos se obtiene de los trabajadores que han respondido que su trabajo no obedece a contrato por cuenta ajena (Pregunta 2-9.3 Cuestionario ENCT).

V9_EXPERIENCIA

Se trata de una variable cuantitativa continua y refleja el tiempo de permanencia, en años y meses, del trabajador en su puesto de trabajo. Corresponde a la Pregunta 14 (9.3 Cuestionario ENCT). Las respuestas se corresponden a una serie de valores que se han agrupado en varias categorías para que el manejo de los datos obtenidos se realice de manera más eficaz e intentando igualar los grupos de respuesta en el número de casos por categoría (Tabla 24). La agrupación se concreta de la siguiente manera:

1. Menor de 2 años
2. Entre 2 (inclusive) y 6 años

3. Entre 6 (inclusive) y 12 años
4. Más de 12 años
5. NSNC

V9_EXPERIENCIA			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	MENOR 2 AÑOS	1764	19,9
	DE 2 A 6 AÑOS	2568	28,9
	DE 6 A 12 AÑOS	2118	23,9
	MAYOR DE 12 AÑOS	2406	27,1
	NSNC	24	,3
	Total	8880	100,0

Tabla 24: V9- Experiencia

Fuente : Datos VII ENCT

V10_HORAS/SEMANA

Es una variable cuantitativa continua. En la Pregunta 35 (9.3 Cuestionario ENCT **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) se pide al trabajador cuantas horas trabaja a la semana en horas y minutos. Se realiza una agrupación de dicha respuesta en cuatro categorías (Tabla 25):

1. Menor o igual a 38 horas/semana
2. Entre 38 y 40 (inclusive) horas/semana
3. Más de 40 horas/semana
4. NSNC

V10_HRS_SEM			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	<38H/SEM	2919	32,9
	38<X<=40H/SEM	3961	44,6
	>40H/SEM	1906	21,5
	NSNC	94	1,1
	Total	8880	100,0

Tabla 25: V10- Horas trabajo semanales

Fuente : Datos VII ENCT

V11_NIVEL PUESTO

Es una variable cualitativa nominal, que muestra otro aspecto relacionado con el mercado laboral que corresponde al nivel del puesto de trabajo, del trabajador, en su empresa. Las posibles implicaciones del nivel de responsabilidad del individuo en la probabilidad de sufrir un accidente laboral se considera como un factor a tener en cuenta.

La encuesta solicita en su Pregunta 16 (9.3 Cuestionario ENCT) la categoría del trabajo que

desarrolla el trabajador en seis posibles respuestas. Se ha realizado una agrupación de las mismas en tres niveles atendiendo a su grado de responsabilidad en las decisiones (Tabla 26):

1. Empleado (sin subordinados)
2. Mando intermedio: reuniendo encargados, jefes de taller u oficina y mandos intermedios.
3. Directivo/Jefe: directivos de pequeñas empresas y grandes empresas.
4. NSNC

V11_NIVEL			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	EMPLEADO	6311	71,1
	MANDO INTERMEDIO	1142	12,9
	DIRECTIVO-AUTONOMO	1395	15,7
	NSNC	32	,4
	Total	8880	100,0

Tabla 26: V11-Nivel puesto

Fuente : Datos VII ENCT

Los trabajadores autónomos se han incluido en la tercera categoría, dado el nivel de decisión que acarrea tal condición, aunque no tenga una empresa con empleados por cuenta ajena como tal.

V12_TIPO JORNADA

Se trata de una variable cualitativa nominal y define la tipología del desarrollo del horario en la jornada laboral, referida al criterio de jornada (continua, partida, etc.). Se solicita en la pregunta 36 (9.3 Cuestionario ENCT). Se plantean ocho opciones dentro de cuatro grandes grupos, que son los que se ha optado por mantener (Tabla 27):

1. Jornada partida: en horario de mañana y tarde con una parada para la comida (>1 hora)
2. Jornada continua: agrupa tanto mañana, tarde o noche (sin turnos)
3. Turnos de trabajo: mañana/tarde; mañana/tarde/noche; otros turnos
4. Otros-Irregulares
5. NSNC

V12_TIPO_JORNADA			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	PARTIDA	3468	39,1
	CONTINUA	3161	35,6
	TURNOS	2017	22,7
	OTROS	221	2,5
	NSNC	13	,1
	Total	8880	100,0

Tabla 27: V12-Tipología jornada

Fuente : Datos VII ENCT

La categoría correspondiente a la opción 4, se ha incluido dado el número de casos que aporta, pero no se utilizara en un tratamiento posterior, ciñéndonos únicamente a las tres primeras opciones.

V13_PLANTILLA CENTRO TRABAJO

La plantilla del centro de trabajo es una variable cuantitativa y continua, correspondiente a la pregunta 9 (9.3 Cuestionario ENCT). La pertenencia del trabajador a una empresa y su volumen de empleados es una cuestión de interés, en el ámbito de la seguridad. En las empresas de mayor tamaño la planificación de la gestión de la seguridad es mayor que en las empresas de escaso número de trabajadores. Es por ello que se trata este aspecto y se genera esta variable para su observación. La pregunta cuestiona al trabajador a reflejar cuantas personas trabajan en su centro de trabajo. De ello la propia encuesta aporta datos agrupados en tres categorías (Tabla 28):

1. Microempresa (menor de 10 trabajadores)
2. Pequeña y mediana empresa (entre 10 y 250 trabajadores)
3. Gran empresa (más de 250 trabajadores)

V13_PLANT_CENTRO			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	MICROEMPRESA	3935	44,3
	PYME	3693	41,6
	GRAN EMPRESA	1252	14,1
	Total	8880	100,0

Tabla 28: V13-Plantilla centro trabajo

Fuente : Datos VII ENCT

5.2.3 Seguridad

Una de las especialidades en la Prevención de Riesgos Laborales es la de Seguridad en el Trabajo. La seguridad en el trabajo es una técnica preventiva que actúa sobre el entorno físico en el que se encuentra el trabajador, para tratar de disminuir el riesgo de accidentes. En el caso de que no se pudiese eliminar totalmente el riesgo, las técnicas tienden a reducir las consecuencias. En el entorno de la seguridad se tratan una serie de variables que tienen reflejo en la encuesta y que por su importancia se han seleccionado para nuestro trabajo.

V14_EVALUACION_RIESGOS

La realización de un estudio de evaluación de riesgos es una variable nominal categórica.

Actualmente se reconoce que la evaluación de riesgos es la base para una gestión activa de la seguridad y la salud en el trabajo. La encuesta en su Pregunta 42 (9.3 Cuestionario ENCT) requiere

a los trabajadores si se ha realizado en su puesto una evaluación o algún estudio de riesgos en el último año.

Se trata de una respuesta dicotómica en sentido afirmativo o negativo a la cuestión (Tabla 29):

1. Si
2. No
3. NSNC

V14_EVAL_RIESGOS			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	SI	2993	33,7
	NO	3971	44,7
	NSNC	1916	21,6
	Total	8880	100,0

Tabla 29: V14-Evaluación de riesgos

Fuente : Datos VII ENCT

Posteriormente se realizan preguntas sobre aspectos de la evaluación, con un alto porcentaje de casos perdidos, ya que únicamente aquellos trabajadores que han respondido afirmativamente responden a tales cuestiones.

V15_EPI's

Se trata de una variable dicotómica y refleja el uso de equipos de protección individual por parte de los trabajadores, que es otra de las acciones llevadas a cabo en el entorno de la Seguridad laboral. La Pregunta 46 (9.3 Cuestionario ENCT) indica si el trabajador encuestado tiene tal obligación. Las respuestas, al igual que la anterior, son (Tabla 30):

1. Si
2. No
3. NSNC

V15_EPIS			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	SI	2902	32,7
	NO	5204	58,6
	NSNC	774	8,7
	Total	8880	100,0

Tabla 30: V15-Utilización obligatoria de EPIS

Fuente : Datos VII ENCT

V16_INFORMACION

Es una variable categórica cuyas respuestas se encuadran en cuatro niveles.

En el ámbito de los riesgos para la salud del trabajador se realiza en el cuestionario (Pregunta 48 -9.3 Cuestionario ENCT) la pregunta sobre si está, o no, bien informado de los mismos y en qué medida lo está. Se consideran cuatro opciones inicialmente, desde muy bien informado a nada bien informado.

De las cuatro categorías iniciales se han agrupado en dos: positivas o negativas (Tabla 31).

1. Si: muy bien/ bien
2. No: no muy bien/nada bien
3. NSNC

V16_INFORMACION			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	SI	7653	86,2
	NO	1118	12,6
	NSNC	109	1,2
	Total	8880	100,0

Tabla 31: V16-Informacion sobre riesgos

Fuente : Datos VII ENCT

V17_FORMACION

Variable dicotómica que trata de mostrar la formación en prevención de riesgos laborales que declaran poseer los trabajadores. Formación es transmitir conocimientos, dotar de aptitudes y actitudes (competencias) que capaciten a la persona para reproducir un comportamiento deseado e integrar aquellos elementos que le permitan analizar una situación y reaccionar adecuadamente ante determinadas circunstancias. Este aspecto está legalmente regulado y su existencia, o no, se refleja en la pregunta 49 (9.3 Cuestionario ENCT) de la encuesta.

Se trata de una respuesta en sentido afirmativo o negativo a la cuestión (Tabla 32):

1. Si
2. No
3. NSNC

V17_FORMACION			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	SI	5164	58,2
	NO	3613	40,7
	NSNC	103	1,2
	Total	8880	100,0

Tabla 32: V17-Formacion

Fuente : Datos VII ENCT

5.2.4 Higiene

La Higiene Industrial es otra de las especialidades de la Prevención en Riesgos Laborales, y en este ámbito, es una técnica cuyo fin es mejorar las condiciones ambientales de trabajo para reducir el riesgo de enfermedad profesional. Podría definirse como la ciencia dedicada al reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores ambientales que surgen en un lugar de trabajo, y que pueden causar molestias, daño a la salud e interferir en la actividad de los trabajadores.

Diferentes aspectos, tratados en la encuesta, se ven reflejados en las siguientes variables.

V18_RUIDO

El ruido ambiental es una variable cualitativa ordinal, que categoriza las respuestas en cuatro niveles. La aparición de efectos perniciosos en el trabajo por la existencia de ruido ambiental es tratada en la Pregunta 16 (9.3 Cuestionario ENCT). Se definen distintos niveles de ruido en una escala de crecimiento del mismo comenzando por ruido escaso o inexistente en la primera escala hasta muy elevado que incluso no permite la comunicación con compañeros cercanos en el cuarto nivel.

Se ha realizado una agrupación de las respuestas de manera que las respuestas definan una existencia o no de ruido en el puesto de trabajo. A tal fin se han agrupado las tres últimas respuestas como "si" (respuestas 2 a 4), dejando la primera como no existencia de ruido.

Se mantienen los estados de las variables anteriores de la siguiente forma (Tabla 33):

1. Si: agrupa las respuestas no muy elevado pero molesto, elevado que no permite una conversación y muy elevado que no permite oír a un compañero a tres metros
2. No: muy bajo, casi no existe ruido
3. NSN

V18_RUIDO			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	SI	3164	35,6
	NO	5657	63,7
	NSNC	59	,7
	Total	8880	100,0

Tabla 33: V18-Existencia de ruido

Fuente : Datos VII ENCT

V19_VIBRACIONES

Las vibraciones que pueden existir se tratan como una variable cualitativa ordinal, que categoriza las respuestas en cuatro niveles. La manipulación de maquinaria y/o herramienta en el

trabajo lleva aparejada en muchos casos la aparición de vibraciones que sufre el trabajador de manera habitual. En las lesiones musculoesqueléticas este aspecto es relevante y su existencia da lugar a efectos perniciosos en el desarrollo de la actividad. La pregunta 17 (9.3 Cuestionario ENCT) cuestiona al trabajador a declarar si en su puesto está expuesto a este tipo de problemas. Se indican como respuestas tres categorías haciendo hincapié en el lugar del cuerpo donde se sufren tales vibraciones y una cuarta que refleja la no existencia de las mismas.

Se han agrupado las tres primeras de manera que queda definida como dicotómica o binaria (Tabla 34):

1. Si: reúne las respuestas si existen vibraciones tanto en manos y brazos como de cuerpo entero y en ambas situaciones.
2. No
3. NSNC

V19_VIBRAC			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	SI	1249	14,1
	NO	7601	85,6
	NSNC	30	,3
	Total	8880	100,0

Tabla 34: V19-Vibraciones en el puesto

Fuente : Datos VII ENCT

V20_ONDAS

Variable cualitativa nominal referida a distintos tipos de ondas electromagnéticas.

Dentro de la higiene industrial, la exposición de los trabajadores a la emisión de distintos tipos de ondas es contemplada como un factor de riesgo ante la aparición de posibles efectos perjudiciales para la salud del individuo. Luz ultravioleta, infrarroja, microondas, etc. son algunas de las posibles respuestas en la Pregunta 18 (9.3 Cuestionario ENCT) de la encuesta. Se definen siete posibilidades siendo la última de ellas la “no” existencia a esta exposición. Se realiza una agrupación de las respuestas positivas en una sola, quedando la variable como binaria en la existencia o no de la exposición a ondas de cualquier tipo (Tabla 35).

V20_ONDAS			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	SI	746	8,4
	NO	8099	91,2
	NSNC	35	,4
	Total	8880	100,0

Tabla 35: V20-Existencia de ondas electromagnéticas

Fuente : Datos VII ENCT

1. Si: agrupa las siguientes respuestas
 - a. Luz ultravioleta
 - b. Infrarroja
 - c. Microondas
 - d. Radiofrecuencias
 - e. Laser
 - f. Rayos X
2. No
3. NSNC

V21_TOXICOS

Se refiere a un tipo de variable binaria. La existencia y/o manipulación de sustancias tóxicas para el desarrollo de la actividad, es otro punto a tener en cuenta en la aparición de factores de riesgo asociados al trabajo. La Pregunta 19 de la encuesta (9.3 Cuestionario ENCT) incide en la manipulación de estos elementos, reflejándose en una variable binaria (Tabla 36):

1. Si
2. No
3. NSNC

V21_TOXICOS			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	SI	1347	15,2
	NO	7510	84,6
	NSNC	23	,3
	Total	8880	100,0

Tabla 36: V21-Existencia de tóxicos

Fuente : Datos VII ENCT

V22_HUMOS

Variable categórica binaria referida a la existencia de elementos perniciosos en el ambiente de trabajo. La contaminación ambiental del espacio de trabajo por la existencia de humos, polvo, gases, etc. es una cuestión abordada en la Pregunta 22 (9.3 Cuestionario ENCT) de la encuesta. Las categorías de las respuestas se hallan reflejadas en la Tabla 37.

V22_HUMOS			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	SI	1465	16,5
	NO	7388	83,2
	NSNC	27	,3
	Total	8880	100,0

Tabla 37: V22-Existencia humos en ambiente

Fuente : Datos VII ENCT

1. Si
2. No
3. NSNC

V23_INFECCIOSOS

La presencia de elementos infecciosos es una variable categórica ordinal con tres niveles de respuesta.

La pregunta 25 (9.3 Cuestionario ENCT) se refiere a la manipulación de materiales o sustancias infecciosas como factor de posibles riesgos al trabajador. Considera tres categorías, las dos primeras afirmando tal situación y en tercer lugar reflejando la no existencia de tal factor. Se ha realizado la agrupación de las dos primeras respuestas quedando de la siguiente forma (Tabla 38):

1. Si: reúne las categorías correspondientes a manejar necesariamente estos materiales y la posibilidad de entrar en contacto con ellos.
2. No
3. NSNC

V23_INFECCIOSOS			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	SI	649	7,3
	NO	8148	91,8
	NSNC	83	,9
	Total	8880	100,0

Tabla 38: V23-Presencia de materiales infecciosos

Fuente : Datos VII ENCT

5.2.5 Ergonomía

Junto con la Psicología se enmarca en otra de las ramas de la Prevención. Se puede definir la ergonomía como el conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona (Asociación Española de Ergonomía).

Trata de adecuar las condiciones del puesto de trabajo al hombre. Los puestos de trabajo se han de diseñar adaptándose a las características de la mayoría de las personas y evitar que los requerimientos del puesto sobrepasen la capacidad del trabajador, pudiendo esto dar lugar a la aparición de factores de carga, que puedan causar fatiga, inadaptación del trabajador, etc.

El estudio de estas variables ha de tener, con probabilidad, un reflejo en la siniestralidad de los trabajadores, es por ello que se van a utilizar en nuestro estudio para valorar su implicación en el

aumento de la probabilidad de lesión.

V24 DEMANDAS FISICAS DEL TRABAJO

Se trata de una cuestión de respuesta múltiple, dado que en una única pregunta del cuestionario realiza once realmente.

Esta variable resume las múltiples respuestas a la Pregunta 28 del cuestionario (9.3 Cuestionario ENCT). En esta cuestión, se consideran muchos de los aspectos del diseño del puesto de trabajo, como el adoptar posturas forzadas, la falta de espacio para desarrollar las tareas, la repetición de movimientos, etc. Concretamente se contemplan 11 posibles situaciones (Tabla 39) que son respondidas mediante una escala de Likert de 5 respuestas, desde siempre o casi siempre, a nunca o casi nunca a la pregunta de “*con cuanta frecuencia se ve expuesto a...*”. Las situaciones propuestas son:

1	Adoptar posturas dolorosas o fatigantes (de cualquier parte del cuerpo: espalda, cabeza, brazos, manos, etc.)
2	Estar de pie sin andar
3	Estar sentado sin levantarse
4	Levantar o mover cargas pesadas
5	Levantar o mover personas
6	Aplicar fuerzas importantes
7	Repetir los mismos movimientos de manos o brazos
8	Disponer de muy poco espacio para trabajar con comodidad
9	Tener que alcanzar herramientas, elementos u objetos de trabajo situados muy altos o muy bajos, o que obliguen a estirar mucho el brazo
10	Tener una Iluminación inadecuada para el trabajo que realiza (escasa, excesiva, con reflejos molestos, etc.)
11	Trabajar sobre superficies inestables o irregulares

Tabla 39: Opciones Pregunta 28 VII ENCT

Fuente : Datos VII ENCT

En este punto, se ha de referir el estudio de fiabilidad para la agrupación de variables propuesto por Cronbach (1951).

En él se considera el coeficiente, denominado “**Alfa de Cronbach**”, como una medida de la fiabilidad para poder agrupar las respuestas, a diferentes cuestiones relacionadas, en una sola variable, esto teniendo en cuenta las distintas respuestas reflejadas en una pregunta. Los valores en los que se mueve este indicador están entre 0 y 1, considerando las investigaciones previas que un valor entre 0,70 y 1,00 son de una fiabilidad aceptable.

Realizado el estudio con las respuestas a esta pregunta se obtiene un valor de **0,764** (Tabla 40). Para ello se ha prescindido de las repuestas a la tercera cuestión referida a “*estar sentado sin levantarse*” dado que su inclusión generaba un coeficiente de peor calidad.

Por tanto, se consideran agrupables las 10 cuestiones restantes mediante la realización de la media aritmética de las respuestas del trabajador a tales cuestiones.

La escala de valores resultante es la siguiente (Tabla 41):

1. Siempre o casi siempre
2. A menudo
3. A veces
4. Raramente
5. Casi nunca o nunca

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0,764	10

Tabla 40: Alfa de Cronbach V24

V24_DEMANDAS FISICAS			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Siempre o casi siempre	24	,3
	A menudo	262	3,0
	A veces	1767	19,9
	Raramente	4527	51,0
	Casi nunca o nunca	2300	25,9
	Total	8880	100,0

Tabla 41: V24-Demandas físicas del puesto

Fuente : Datos VII ENCT

A la vista de las frecuencias obtenidas tras la agrupación de los valores de la variable se opta por prescindir de la respuesta “siempre” dado el escaso número de casos que presenta.

V25_DEMANDAS DEL TRABAJO

De manera análoga a la variable anterior, la Pregunta 30 (9.3 Cuestionario ENCT) posee nueve opciones de respuesta (Tabla 42), siendo todas ellas realizadas en una escala de Likert de 5 respuestas, pasando de “siempre o casi siempre”, a “nunca o casi nunca” a la pregunta de “*con cuanta frecuencia debe...*”.

Las posibilidades se basan en las siguientes cuestiones:

1	Mantener un nivel de atención alto o muy alto
2	Trabajar muy rápido
3	Trabajar con plazos muy estrictos y muy cortos

4	Atender a varias tareas al mismo tiempo
5	Tratar directamente con personas que no son empleados de donde Vd. trabaja: clientes, pasajeros, alumnos, pacientes, etc.
6	Realizar tareas complejas, complicadas o difíciles
7	Realizar tareas monótonas
8	Trabajar con ordenadores: PC, ordenadores en red, ordenadores centrales, etc.
9	Usar Internet / correo electrónico con fines profesionales

Tabla 42: Opciones pregunta 30 VII ENCT

Fuente : Datos VII ENCT

Analizadas de nuevo las respuestas y buscando el coeficiente “Alfa de Cronbach” que nos aporte un índice de fiabilidad adecuado para el agrupamiento de las respuestas dadas por los trabajadores, se obtiene un valor de 0,70 (Tabla 43).

La escala de valores resultante es la siguiente (Tabla 44):

1. Siempre o casi siempre
1. A menudo
2. A veces
3. Raramente
4. Casi nunca o nunca

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0,70	9

Tabla 43: Alfa de Cronbach V25

V25_DEMANDAS TRABAJO			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Siempre o casi siempre	403	4,5
	A menudo	2667	30,0
	A veces	3794	42,7
	Raramente	1855	20,9
	Casi nunca o nunca	161	1,8
	Total	8880	100,0

Tabla 44: V25- Demandas del trabajo

Fuente : Datos VII ENCT

5.2.6 Psicosociales

La Psicosociología es la disciplina que intenta evitar la insatisfacción del trabajador en su puesto de trabajo, buscando controlar los factores psicosociales que puedan resultar nocivos para la salud. Se entiende por factores psicosociales las condiciones de trabajo que tienen que ver con la organización, realización del trabajo y contenido de la tarea que si no se controlan adecuadamente pueden tener consecuencias negativas para la propia organización y a su vez en la salud y bienestar

del trabajador, no sólo físico y psíquico, sino también social tanto en las relaciones de trabajo como las personales. La encuesta permite la extracción de valores en el ámbito psicosocial a través de las preguntas incluidas en el cuestionario que puedan considerarse factores que tengan influencia con el objetivo de cuantificar la probabilidad de accidente laboral.

V26_APOYO_SOCIAL

La pregunta 31 de la encuesta (9.3 Cuestionario ENCT), refleja el entorno social y de relación del trabajador con sus compañeros y jefes a través de una serie de preguntas reunidas con el mismo encabezado, “¿con que frecuencia...?”; y ofrece una serie de opciones que se van a dividir en dos bloques, haciendo referencia al apoyo de jefes y compañeros por un lado (Tabla 45), y por otro aspectos relacionados con el desarrollo personal del trabajador (Tabla 48).

En esta variable se encuentran las posibilidades siguientes:

1	Puede obtener ayuda de sus compañeros si la pide
2	Puede obtener ayuda de sus superiores/jefes si la pide

Tabla 45: Opciones pregunta 31-1 VII ENCT

Fuente : Datos VII ENCT

Las respuestas obedecen, de nuevo, al formato de escala de Likert de 5 categorías. Al igual que las variables anteriores se ha realizado una prueba de fiabilidad de las distintas respuestas obteniéndose un valor de 0,77 (Tabla 47) que confiere una fiabilidad aceptable. Se ha realizado la agrupación de las respuestas y la escala de valores resultante es la siguiente (Tabla 46):

V26_APOYO			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Siempre o casi siempre	3704	41,7
	A menudo	1615	18,2
	A veces	1598	18,0
	Raramente	660	7,4
	Casi nunca o nunca	1303	14,7
	Total	8880	100,0

Tabla 46: V26-Apoyo social

Fuente : Datos VII ENCT

1. Siempre o casi siempre
2. A menudo
3. A veces
4. Raramente

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0,77	2

5. Casi nunca o nunca

Tabla 47: Alfa de Cronbach V26

V27_DES_PERSONAL

El segundo bloque de preguntas incluidas en la pregunta 31 (9.3 Cuestionario ENCT), correspondientes al desarrollo personal del trabajador (Tabla 48), semejante al llamado “empowerment” en el mundo anglosajón, propone las siguientes situaciones:

1	En el trabajo, tiene la oportunidad de hacer aquello que sabe hacer mejor
2	Puede poner en práctica sus propias ideas en su trabajo
3	Tiene la sensación de estar haciendo un trabajo útil
4	Puede aprender cosas nuevas

Tabla 48: Opciones pregunta 31-2 VII ENCT

Fuente : Datos VII ENCT

Al igual que la variable anterior se ha realizado una prueba de fiabilidad de las distintas respuestas obteniéndose un valor de **0,79** (Tabla 50) que confiere una fiabilidad importante. Realizada la agrupación de las respuestas, la escala de valores resultante es la siguiente (Tabla 49):

V27_DES_PERSONAL			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Siempre o casi siempre	3021	34,0
	A menudo	2996	33,7
	A veces	1852	20,9
	Raramente	779	8,8
	Casi nunca o nunca	232	2,6
	Total	8880	100,0

Tabla 49: V27-Desarrolllo personal

Fuente : Datos VII ENCT

1. Siempre o casi siempre
2. A menudo
3. A veces
4. Raramente
5. Casi nunca o nunca

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0,798	4

Tabla 50: Alfa de Cronbach V27

V28_AUTONOMIA

Entre las circunstancias que rodean al trabajador en su puesto aparece la oportunidad de aplicar sus propias ideas en el desarrollo de su trabajo y así colaborar en las decisiones que atañen a su

empresa. Este aspecto influye de manera importante en la satisfacción personal del empleado cuando desarrolla su trabajo. La autonomía laboral y la participación de los empleados en la toma de decisiones (jerarquización), aumentan la productividad, la calidad de vida y la innovación, y por lo tanto aleja al individuo de la posibilidad de que este factor de riesgo esté presente en su vida laboral (Pot, 2013). Este autor también afirmó que cuando el empleado tiene la opción de definir sus momentos de descanso, la forma de desempeñar su labor y puede consultar a sus colegas, el trabajador asume con mayor responsabilidad sus tareas. La Pregunta 32 (9.3 Cuestionario ENCT) plantea cuatro posibilidades de acuerdo a una escala de Likert de 5 niveles (Tabla 51):

1	El orden de las tareas
2	El método de trabajo
3	El ritmo de trabajo
4	La distribución y/o duración de pausas en el trabajo

Tabla 51: Opciones pregunta 32 VII ENCT

Fuente : Datos VII ENCT

Se ha realizado de nuevo un estudio de fiabilidad mediante el Alfa de Cronbach obteniéndose un valor de **0,90** (Tabla 53) para la agrupación de las respuestas obtenidas.

Una vez agrupados los datos se genera una nueva variable de acuerdo a (Tabla 52):

V28_AUTONOMIA			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Siempre o casi siempre	1952	22,0
	A menudo	1671	18,8
	A veces	2167	24,4
	Raramente	1652	18,6
	Casi nunca o nunca	1438	16,2
	Total	8880	100,0

Tabla 52: V28-Autonomia de decisión

Fuente : Datos VII ENCT

1. Siempre o casi siempre
2. A menudo
3. A veces
4. Raramente
5. Casi nunca o nunca

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,902	4

Tabla 53: Alfa de Cronbach V28

V29_PREOCUPACION

Existen diferentes aspectos del trabajo que pueden generar preocupación en los trabajadores, es por ello que su conocimiento y análisis es adecuado en nuestro trabajo. Como se ha definido anteriormente los aspectos psicosociales generan en el trabajador problemas que pueden derivar en lesiones o enfermedades profesionales. El estrés contribuye a la disminución de la productividad, el absentismo y la rotación de empleados. Cuando los empleados empiezan a cometer errores o a hacer su trabajo más lentamente, cuando se quedan en casa para evitar las situaciones estresantes en el trabajo, o incluso hasta cuando renuncian con la esperanza de encontrar un puesto menos estresante en otra parte, la productividad de las empresas obviamente, puede verse afectada.

La pregunta 55 (9.3 Cuestionario ENCT) de la encuesta incide directamente en estas situaciones que pueden preocupar al trabajador (Tabla 54). Plantea 18 causas que pueden generar problemas y las respuestas se organizan en una escala de Likert de 5 puntos y que se detallan a continuación:

1	La autonomía para realizar su trabajo
2	El ritmo de trabajo
3	El horario de trabajo
4	La dificultad o complejidad de las tareas
5	La monotonía
6	La cantidad de trabajo
7	Las relaciones con compañeros
8	Las relaciones con jefes
9	Las relaciones con otras personas no empleadas en su empresa: clientes, pasajeros, alumnos, pacientes, etc.
10	Las posturas que debe adoptar
11	Los esfuerzos físicos que ha de realizar
12	El ruido existente en su puesto de trabajo
13	La iluminación del puesto
14	La temperatura y humedad en el puesto
15	La manipulación o respiración de sustancias nocivas o tóxicas
16	El riesgo de tener un accidente
17	El riesgo de tener una enfermedad
18	El riesgo de perder el empleo

Tabla 54: Opciones pregunta 55 VII ENCT

Fuente : Datos VII ENCT

De nuevo analizamos su fiabilidad mediante la obtención del Alfa de Cronbach que nos da un valor de **0,90** (Tabla 55), lo que nos indica un alto grado de confiabilidad.

Se obtienen los datos agrupados bajo las siguientes opciones (Tabla 56):

1. Nada
2. Poco
3. Regular
4. Bastante
5. Mucho

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,902	18

Tabla 55: Alfa de Cronbach V29

V29_PREOCUPACIONES			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Nada	2882	32,5
	Poco	4092	46,1
	Regular	1506	17,0
	Bastante	369	4,2
	Mucho	31	,3
	Total	8880	100,0

Tabla 56: V29- Preocupaciones

Fuente : Datos VII ENCT

8 BIBLIOGRAFIA

- Abdat, F., Leclercq, S., Cuny, X., & Tissot, C. (2014). Extracting recurrent scenarios from narrative texts using a Bayesian network: Application to serious occupational accidents with movement disturbance. *Accident Analysis and Prevention*, 70, 155-166. doi: 10.1016/j.aap.2014.04.004
- Acciardi, Mariano. (2008). Bayesian networks en diagnóstico psiquiátrico o psicopatológico.
- Ahonen, E. Q., & Benavides, F. G. (2006). Risk of fatal and non-fatal occupational injury in foreign workers in Spain. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 60(5), 424-426.
- Airola, A., Pahikkala, T., Waegeman, W., De Baets, B., & Salakoski, T. (2011). An experimental comparison of cross-validation techniques for estimating the area under the ROC curve. *Computational Statistics and Data Analysis*, 55(4), 1828-1844. doi: 10.1016/j.csda.2010.11.018
- Akhtar, M. J., & Utne, I. B. (2014). Human fatigue's effect on the risk of maritime groundings - A Bayesian Network modeling approach. *Safety Science*, 62, 427-440. doi: 10.1016/j.ssci.2013.10.002
- Almodóvar, A, Galiana, M, Hervás, P, & Pinilla, FJ. (2011). VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. from [http://www.oect.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20DE%20PUBLICACIONES/EN%20CATALOGO/OBSERVATORIO/Informe%20\(VII%20ENCT\).pdf](http://www.oect.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20DE%20PUBLICACIONES/EN%20CATALOGO/OBSERVATORIO/Informe%20(VII%20ENCT).pdf)
- Antal, P., Fannes, G., Timmerman, D., Moreau, Y., & De Moor, B. (2004). Using literature and data to learn Bayesian networks as clinical models of ovarian tumors. *Artificial Intelligence in Medicine*, 30(3), 257-281. doi: 10.1016/j.artmed.2003.11.007
- Anttonen, H., Pekkarinen, A., & Niskanen, J. (2009). Safety at Work in Cold Environments and Prevention of Cold Stress. *Industrial Health*, 47(3), 254-261.
- Arquillos, Antonio López, Romero, Juan Carlos Rubio, & Gibb, Alistair. (2012). Analysis of construction accidents in Spain, 2003-2008. *Journal of safety research*, 43(5), 381-388.
- Artazcoz, L. (2003). Encuestas sobre condiciones del trabajo: reflexiones y sugerencias. *Arch Prev Riesgos Labor*, 6(1), 1-3.
- Artazcoz, L., Cortès, I., Escribà-Agüir, V., Cascant, L., & Villegas, R. (2009). Understanding the relationship of long working hours with health status and health-related behaviours. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 63(7), 521-527.
- Awwad, R., El Souki, O., & Jabbour, M. (2016). Construction safety practices and challenges in a Middle Eastern developing country. *Safety Science*, 83, 1-11. doi: 10.1016/j.ssci.2015.10.016
- Barling, J., Kelloway, E. K., & Iverson, R. D. (2003). High-quality work, job satisfaction, and occupational injuries. *Journal of Applied Psychology*, 88(2), 276-283. doi: 10.1037/0021-9010.88.2.276
- Barnay, T. (2016). Health, work and working conditions: a review of the European economic literature. *European Journal of Health Economics*, 17(6), 693-709. doi:
-

- 10.1007/s10198-015-0715-8
- Baselga, A. (1984). Seguridad en el Trabajo. *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Madrid*.
- Bayes, Thomas, Price, Richard, & Canton, John. (1763). *An essay towards solving a problem in the doctrine of chances*: C. Davis, Printer to the Royal Society of London.
- Behm, M. (2008). Construction Sector. *Journal of Safety Research*, 39(2), 175-178. doi: 10.1016/j.jsr.2008.02.007
- Bellamy, L. J. (2015). Exploring the relationship between major hazard, fatal and non-fatal accidents through outcomes and causes. *Safety Science*, 71(PB), 93-103. doi: 10.1016/j.ssci.2014.02.009
- Belloví, M.B. (2003). *Condiciones de trabajo y salud*: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Benavides, F, & Pérez, G. (2002). Revisión de las fuentes de datos disponibles y propuesta de indicadores de vigilancia de la salud laboral. *Arch. prev. riesgos labor.(Ed. impr.)*, 62-67.
- Benavides, F. G., Benach, J., Diez-Roux, A. V., & Roman, C. (2000). How do types of employment relate to health indicators? Findings from the Second European Survey on Working Conditions. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 54(7), 494-501.
- Benavides, F. G., Benach, J., Muntaner, C., Delclos, G. L., Catot, N., & Amable, M. (2006). Associations between temporary employment and occupational injury: What are the mechanisms? *Occupational and Environmental Medicine*, 63(6), 416-421.
- Benavides, F. G., Wesseling, C., Delclos, G. L., Felknor, S., Pinilla, J., & Rodrigo, F. (2014). Working conditions and health in Central America: A survey of 12 024 workers in six countries. *Occupational and Environmental Medicine*, 71(7), 459-465.
- Bhattacharjee, A., Chau, N., Sierra, C. O., Legras, B., Benamghar, L., Michaely, J. P., . . . Mur, J. M. (2003). Relationships of Job and Some Individual Characteristics to Occupational Injuries in Employed People: A Community-Based Study. *Journal of Occupational Health*, 45(6), 382-391. doi: 10.1539/joh.45.382
- Bhattacharjee, A., Kunar, B. M., Baumann, M., & Chau, N. (2013). The role of occupational activities and work environment in occupational injury and interplay of personal factors in various age groups among Indian and French coalminers. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 26(6), 910-929. doi: 10.2478/s13382-013-0165-4
- Bird, Frank E. (1975). Control total de pérdidas. *Consejo Interamericano de Seguridad, New Jersey*.
- Bobick, T. G., Pizatella, T. J., Hsiao, H., & Amendola, A. A. (1995). Job-design characteristics that contribute to workplace-related musculoskeletal injuries: Considerations for health care professionals. *Orthopaedic Physical Therapy Clinics of North America*, 4(3), 375-385.
- R. D. legislativo 1/1994, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social. Boletín oficial del Estado. (1994).
- R. D. 1299/2006 por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro. Boletín Oficial del Estado (2006).
-

- Boix, P., Orts, E., Lopez, M.J., & Rodrigo, F. (1997). Trabajo temporal y siniestralidad laboral en España en el período 1988-1995. *Cuadernos de relaciones Laborales. Publicaciones UCM*.
- Bolívar Muñoz, Julia, Daponte Codina, Antonio, López Cruz, Laura, & Mateo Rodríguez, Inmaculada. (2009). Influencia de las características individuales y de las condiciones laborales en la gravedad de las lesiones por accidente de trabajo registradas en Andalucía en 2003 Level of Injury Accident at Work by Registered in Andalusia, Spain, in 2003. *Revista Española de Salud Pública*, 83(6), 847-861.
- Bonafede, M., Marinaccio, A., Asta, F., Schifano, P., Michelozzi, P., & Vecchi, S. (2016). The association between extreme weather conditions and work-related injuries and diseases. A systematic review of epidemiological studies. *Annali dell'Istituto Superiore di Sanita*, 52(3), 357-367. doi: 10.4415/ANN_16_03_07
- Borsuk, M. E., Stow, C. A., & Reckhow, K. H. (2004). A Bayesian network of eutrophication models for synthesis, prediction, and uncertainty analysis. *Ecological Modelling*, 173(2-3), 219-239. doi: 10.1016/j.ecolmodel.2003.08.020
- Bradley, Andrew P. (1997). The use of the area under the ROC curve in the evaluation of machine learning algorithms. *Pattern Recognition*, 30(7), 1145-1159. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0031-3203\(96\)00142-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0031-3203(96)00142-2)
- Breslin, F. C., & Smith, P. (2006). Trial by fire: A multivariate examination of the relation between job tenure and work injuries. *Occupational and Environmental Medicine*, 63(1), 27-32. doi: 10.1136/oem.2005.021006
- Buess, H., & Lesky, E. (1984). Paracelso y Agrícola como adelantados de la medicina social y laboral. *Medicina Social: Estudios y Testimonios Históricos*.
- Burrell, R. (1991). Microbiological agents as health risks in indoor air. *Environmental Health Perspectives*, 95, 29-34. doi: 10.2307/3431102
- Bylund, P. O., & Björnstig, U. (1998). Occupational injuries and their long term consequences among mechanics and construction metal workers. *Safety Science*, 28(1), 49-58. doi: 10.1016/S0925-7535(97)00070-2
- Camino López, M. A., Ritzel, D. O., Fontaneda, I., & González Alcantara, O. J. (2008). Construction industry accidents in Spain. *Journal of Safety Research*, 39(5), 497-507. doi: 10.1016/j.jsr.2008.07.006
- Cárdenas Gonzalo, D. (2015). *Modelo bayesiano para la determinación cuantitativa de la influencia de las condiciones laborales y familiares sobre la probabilidad de estrés.: Identificación de variables amortiguadoras para reducir el estrés y sus síntomas fisiológicos : un análisis a nivel europeo mediante la "V EWCS"*. (Tesis Doctoral), Universidad de Burgos. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/exttes?codigo=45411>
- Carmona, A.S. (1989). *El Trabajo industrial en la España contemporánea, 1874-1936*: Anthropos.
- Carrasco Sanmartín, Héctor, & Morales Suárez-Varela, María Manuela. (2006). *Accidentabilidad laboral: Accidentes oculares*. Universitat de València (Estudi General). Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/exttes?codigo=7114>
- Castillo, E., Gutiérrez, J.M., & Hadi, A.S. (1997). *Expert Systems and Probabilistic Network Models*: Springer.
- Castillo Pérez, José (1976). Impacto económico de la accidentabilidad. El coste de los Accidentes y su Evaluación a nivel de Empresa. *Boletín de Estudios Económicos*, 31, 407.
- Cavassa, C.R. (1996). *Seguridad Industrial: Un enfoque integral*: Limusa.
-

- Cellier, J. M., Eyrolle, H., & Bertrand, A. (1995). Effects of age and level of work experience on occurrence of accidents. *Perceptual and Motor Skills*, 80(3 Pt 1), 931-940.
- Collado Luis, Santiago. (2008). Prevención de riesgos laborales: principios y marco normativo. *Revista de Dirección y Administración de Empresas*.
- Cortés, J.M. (2012). *Técnicas de prevención de riesgos laborales: seguridad e higiene del trabajo 10ª edición*: Tébar.
- Coupaud, M. (2017). Determinants of health at work in the EU15: Elaboration of synthetic indicators of working conditions and their impacts on the physical and mental health of workers. *International Journal of Manpower*, 38(1), 93-126. doi: 10.1108/IJM-02-2016-0040
- CRDSE. (2012). Propuesta de políticas e intervenciones para reducir las desigualdades sociales en salud en España. *Gaceta Sanitaria*, 26(2), 182-189.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297-334. doi: 10.1007/BF02310555
- Charbotel, B., Chiron, M., Martin, J. L., & Bergeret, A. (2001). Work-related road accidents in France. *European Journal of Epidemiology*, 17(8), 773-778. doi: 10.1023/A:1015667114529
- Chau, N., Bhattacharjee, A., & Kunar, B. M. (2009). Relationship between job, lifestyle, age and occupational injuries. *Occupational Medicine*, 59(2), 114-119. doi: 10.1093/occmed/kqp002
- Chau, N., Bourgard, E., Bhattacharjee, A., Ravaud, J. F., Choquet, M., & Mur, J. M. (2008). Associations of job, living conditions and lifestyle with occupational injury in working population: A population-based study. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 81(4), 379-389. doi: 10.1007/s00420-007-0223-y
- Chau, N., Mur, J. M., Benamghar, L., Siegfried, C., Dangelzer, J. L., Français, M., . . . Sourdot, A. (2004). Relationships between Certain Individual Characteristics and Occupational Injuries for Various Jobs in the Construction Industry: A Case-Control Study. *American Journal of Industrial Medicine*, 45(1), 84-92. doi: 10.1002/ajim.10319
- Chau, N., Wild, P., Dehaene, D., Benamghar, L., Mur, J. M., & Touron, C. (2010). Roles of age, length of service and job in work-related injury: A prospective study of 446 120 person-years in railway workers. *Occupational and Environmental Medicine*, 67(3), 147-153. doi: 10.1136/oem.2008.043281
- Chen, G., Kirkman, B. L., Kanfer, R., Allen, D., & Rosen, B. (2007). A multilevel study of leadership, empowerment, and performance in teams. *Journal of Applied Psychology*, 92(2), 331-346. doi: 10.1037/0021-9010.92.2.331
- Chen, T. T., & Leu, S. S. (2015). Research on bridge risk assessment using fault tree transformation Bayesian network model. *Journal of the Chinese Institute of Civil and Hydraulic Engineering*, 27(1), 11-22.
- Cheng, C. W., Leu, S. S., Lin, C. C., & Fan, C. (2010). Characteristic analysis of occupational accidents at small construction enterprises. *Safety Science*, 48(6), 698-707. doi: 10.1016/j.ssci.2010.02.001
- Cheng, C. W., & Wu, T. C. (2013). An investigation and analysis of major accidents involving foreign workers in Taiwan's manufacture and construction industries. *Safety Science*, 57, 223-235. doi: 10.1016/j.ssci.2013.02.008
- Chi, C. F., & Wu, M. L. (1997). Fatal occupational injuries in Taiwan - relationship
-

- between fatality rate and age. *Safety Science*, 27(1), 1-17. doi: 10.1016/S0925-7535(97)00046-5
- Chinniah, Y. (2015). Analysis and prevention of serious and fatal accidents related to moving parts of machinery. *Safety Science*, 75, 163-173. doi: 10.1016/j.ssci.2015.02.004
- Chiu, H. Y., Wang, M. Y., Chang, C. K., Chen, C. M., Chou, K. R., Tsai, J. C., & Tsai, P. S. (2014). Early morning awakening and nonrestorative sleep are associated with increased minor non-fatal accidents during work and leisure time. *Accident Analysis and Prevention*, 71, 10-14. doi: 10.1016/j.aap.2014.05.002
- Davies, R., Jones, P., & Nuñez, I. (2009). The impact of the business cycle on occupational injuries in the UK. *Social Science and Medicine*, 69(2), 178-182. doi: 10.1016/j.socscimed.2009.04.033
- De La Fuente, V. S., López, M. A. C., González, I. F., Alcántara, O. J. G., & Ritzel, D. O. (2014). The impact of the economic crisis on occupational injuries. *Journal of Safety Research*, 48, 77-85. doi: 10.1016/j.jsr.2013.12.007
- De Oña, J., Mujalli, R. O., & Calvo, F. J. (2011). Analysis of traffic accident injury severity on Spanish rural highways using Bayesian networks. *Accident Analysis and Prevention*, 43(1), 402-411. doi: 10.1016/j.aap.2010.09.010
- Deublein, M., Schubert, M., Adey, B. T., Köhler, J., & Faber, M. H. (2013). Prediction of road accidents: A Bayesian hierarchical approach. *Accident Analysis and Prevention*, 51, 274-291. doi: 10.1016/j.aap.2012.11.019
- Díez, R.P., Gómez, A.G., & de Abajo Martínez, N. (2001). *Introducción a la inteligencia artificial: sistemas expertos, redes neuronales artificiales y computación evolutiva*: Servicio de Publicaciones, Universidad de Oviedo.
- Doll, R. (1992). Health and the environment in the 1990s. *American Journal of Public Health*, 82(7), 933-941.
- Dwyer, T., & Raftery, A. E. (1991). Industrial accidents are produced by social relations of work: A sociological theory of industrial accidents. *Applied Ergonomics*, 22(3), 167-178. doi: 10.1016/0003-6870(91)90156-C
- ECVT. (-). Encuesta de calidad de vida en el trabajo -Ministerio de empleo y asuntos Sociales. from <http://www.empleo.gob.es/estadisticas/ecvt/welcome.htm>
- ENWHP. (-). The European Network for Workplace Health Promotion from <http://www.enwhp.org/>
- Espinoza, Malva. (2003). *Trabajo decente y protección social*. Organización Internacional del Trabajo (OIT), Santiago de Chile.
- Eurofound. (2010). Fifth European working conditions survey–2010. *Luxembourg: Publications Office of the European Union Google Scholar*.
- Eurofound. (2015). *Sixth European Working Conditions Survey*: Publications Office [of the European Union].
- Eurofound. (-). European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions. from <https://www.eurofound.europa.eu/es>
- Eurofound, EU-OSHA. (2014). Psychosocial risks in Europe: Prevalence and strategies for prevention. *Luxembourg: Publications Office of the European Union*.
- Fabiano, B., Currò, F., Reverberi, A. P., & Pastorino, R. (2008). A statistical study on temporary work and occupational accidents: Specific risk factors and risk management strategies. *Safety Science*, 46(3), 535-544. doi: 10.1016/j.ssci.2007.05.004
- Fawcett, T. (2006). An introduction to ROC analysis. *Pattern Recognition Letters*, 27(8),
-

- 861-874.
- Ferrie, J. E., Westerlund, H., Virtanen, M., Vahtera, J., & Kivimki, M. (2008). Flexible labor markets and employee health. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health, Supplement(6)*, 98-110.
- Folkard, S., & Lombardi, D. A. (2006). Modeling the impact of the components of long work hours on injuries and "accidents". *American Journal of Industrial Medicine, 49(11)*, 953-963. doi: 10.1002/ajim.20307
- Fontaneda, I., & Manzanedo, M.A. (2005). *Las Condiciones de Trabajo en España tras la aprobación de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales*: Universidad de Burgos - Servicio de publicaciones.
- Frenk, J., Bobadilla, J. L., Stern, C., Frejka, T., & Lozano, R. (1991). Elements for a theory of the health transition. *Health transition review : the cultural, social, and behavioural determinants of health, 1(1)*, 21-38.
- Frutos, C. R., Delclós, J., García, A. M., Pérez, E. R., & Benavides, F. G. (2013). *Salud laboral: conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales*: Elsevier España.
- Gallardo-García, V. (2015). *La repercusión económica de los accidentes de trabajo del sector de la edificación en Andalucía*. (Tesis Doctoral), Universidad de Sevilla.
- García-Herrero, S., Mariscal, M. A., García-Rodríguez, J., & Ritzel, D. O. (2012). Working conditions, psychological/physical symptoms and occupational accidents. Bayesian network models. *Safety Science, 50(9)*, 1760-1774. doi: 10.1016/j.ssci.2012.04.005
- García-Herrero, S., Mariscal, M. A., Gutiérrez, J. M., & Ritzel, D. O. (2013). Using Bayesian networks to analyze occupational stress caused by work demands: Preventing stress through social support. *Accident Analysis and Prevention, 57*, 114-123.
- García-Herrero, S., Mariscal, M. A., Gutiérrez, J. M., & Toca-Otero, A. (2013). Bayesian network analysis of safety culture and organizational culture in a nuclear power plant. *Safety Science, 53*, 82-95. doi: 10.1016/j.ssci.2012.09.004
- García-Herrero, S., Mariscal, M. A., López-García, J. R., & Cofiño, A. S. (2015). *Using Bayesian Network analysis to determine the main accident risk factors in Spain*. Paper presented at the Safety and Reliability of Complex Engineered Systems - Proceedings of the 25th European Safety and Reliability Conference, ESREL 2015.
- Giraud, M., Bena, A., Leombruni, R., & Costa, G. (2016). Occupational injuries in times of labour market flexibility: The different stories of employment-secure and precarious workers. *BMC Public Health, 16(1)*. doi: 10.1186/s12889-016-2834-2
- Goldstein, G, Helmer, R, & Fingerhut, M. (2001). The WHO global strategy on occupational health and safety. *African Newsletter on Occupational Health and Safety, 11*, 56-60.
- Gómez, E. Sanchis. (2011). *Trabajo y paro en la sociedad postindustrial* (Valencia : Tirant lo Blanch Ed.).
- Gregoriades, Andreas, & Mouskos, Kyriacos C. (2013). Black spots identification through a Bayesian Networks quantification of accident risk index. *Transportation Research Part C-Emerging Technologies, 28*, 28-43. doi: 10.1016/j.trc.2012.12.008
- Groover, Donald R, Krause, Thomas R, & Hidley, John H. (1992). Using the behavior-based safety process to increase injury reporting. *Professional Safety, 37(1)*, 24.
- Guastello, S. J. (1993). Do we really know how well our occupational accident prevention programs work? *Safety Science, 16(3-4)*, 445-463. doi: 10.1016/0925-
-

- 7535(93)90064-K
- Gutiérrez, J M, Cano, R, Cofiño, A. S., & Sordo, C M. (2004). *Redes probabilísticas y neuronales en las ciencias atmosféricas*: Ministerio de Medio Ambiente, Secretaría General Técnica.
- Hämäläinen, P. (2009). The effect of globalization on occupational accidents. *Safety Science*, 47(6), 733-742. doi: 10.1016/j.ssci.2008.01.011
- Hand, D. J., & Till, R. J. (2001). A Simple Generalisation of the Area Under the ROC Curve for Multiple Class Classification Problems. *Machine Learning*, 45(2), 171-186. doi: 10.1023/A:1010920819831
- Hanley, J. A., & McNeil, B. J. (1982). The meaning and use of the area under a receiver operating characteristic (ROC) curve. *Radiology*, 143(1), 29-36.
- Haslam, R. A., Hide, S. A., Gibb, A. G. F., Gyi, D. E., Pavitt, T., Atkinson, S., & Duff, A. R. (2005). Contributing factors in construction accidents. *Applied Ergonomics*, 36(4 SPEC. ISS.), 401-415. doi: 10.1016/j.apergo.2004.12.002
- Hasle, P., Kines, P., & Andersen, L. P. (2009). Small enterprise owners' accident causation attribution and prevention. *Safety Science*, 47(1), 9-19. doi: 10.1016/j.ssci.2007.12.005
- Heinrich, H.W. (1931). *Industrial Accident Prevention: A Scientific Approach*: McGraw-Hill book Company, Incorporated.
- Helai, Huang, Chor, Chin Hoong, & Haque, Md Mazharul. (2008). Severity of driver injury and vehicle damage in traffic crashes at intersections: A Bayesian hierarchical analysis. *Accident Analysis and Prevention*, 40(1), 45-54. doi: 10.1016/j.aap.2007.04.002
- Henle, Friedrich Gustav Jacob. (1840). *Pathologische Untersuchungen*: Verlag von August Hirschwald.
- Herrero, Helena Corrales, Román, Ángel Martín, & de Blas, Alfonso Moral. (2008). La duración de las bajas por accidente laboral en España: ¿ Se justifican las diferencias entre comunidades autónomas? *Revista de Economía Laboral*, 5(1), 73-98.
- Hill, A. B. (1965). The Environment and Disease: Association or Causation? *Journal of the Royal Society of Medicine*, 58(5), 295-300. doi: 10.1177 / 0035915 76505 800503
- Hinkka, K., Kuoppala, J., Väänänen-Tomppo, I., & Lamminpää, A. (2013). Psychosocial work factors and sick leave, occupational accident, and disability pension: A cohort study of civil servants. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 55(2), 191-197. doi: 10.1097/JOM.0b013e31827943fe
- Hintermann, B., Alberini, A., & Markandya, A. (2010). Estimating the value of safety with labour market data: Are the results trustworthy? *Applied Economics*, 42(9), 1085-1100. doi: 10.1080/00036840802260940
- Hoffmeister, K., Gibbons, A. M., Johnson, S. K., Cigularov, K. P., Chen, P. Y., & Rosecrance, J. C. (2014). The differential effects of transformational leadership facets on employee safety. *Safety Science*, 62, 68-78. doi: 10.1016/j.ssci.2013.07.004
- Hunink, M. G. M., Goldman, L., Tosteson, A. N. A., Mittleman, M. A., Goldman, P. A., Williams, L. W., . . . Weinstein, M. C. (1997). The recent decline in mortality from coronary heart disease, 1980-1990; The effect of secular trends in risk factors and treatment. *Journal of the American Medical Association*, 277(7), 535-542.
- INE. (-). Instituto Nacional de Estadística-Ministerio de Empleo y Seguridad Social. from <http://www.ine.es/inebmenu/indice.htm>
- INSHT. (2011). VII ENCT Objetivos y Metodología. from
-

- <http://www.oect.es/Observatorio/4%20Indicadores%20evolutivos/Fuentes%20y%20notas%20explicativas/ENCT/Ficha%20tecnica%20VII%20ENCT.pdf>
- INSHT. (--a). Enciclopedia de Seguridad y Salud Laboral de la OIT from <http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.1f1a3bc79ab34c578c2e8884060961ca/?vgnextoid=a981ceffc39a5110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD&vgnnextchannel=9f164a7f8a651110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD>
- INSHT. (--b). Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. from <http://www.insht.es/portal/site/Insht/>
- INSHT. (--c). Notas Técnicas de Prevención. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. from <http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.1f1a3bc79ab34c578c2e8884060961ca/?vgnextoid=72abae6588c35410VgnVCM1000008130110aRCRD&vgnnextchannel=25d44a7f8a651110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD&x=10&y=8>
- Itatí Iñiguez, María José, Agudelo-Suárez, Andrés A., Campos-Serna, Javier, & Cornelio, Cecilia I. (2012). Encuestas de condiciones de trabajo y salud: su utilización en la investigación en salud laboral. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 58, 205-215.
- Jitwasinkul, B., Hadikusumo, B. H. W., & Memon, A. Q. (2016). A Bayesian Belief Network model of organizational factors for improving safe work behaviors in Thai construction industry. *Safety Science*, 82, 264-273. doi: 10.1016/j.ssci.2015.09.027
- Kantermann, T., Haubruge, D., & Skene, D. J. (2013). The Shift-Work Accident Rate is More Related to the Shift Type than to Shift Rotation. *Human and Ecological Risk Assessment*, 19(6), 1586-1594. doi: 10.1080/10807039.2012.708263
- Kark, R., Shamir, B., & Chen, G. (2003). The two faces of transformational leadership: Empowerment and dependency. *Journal of Applied Psychology*, 88(2), 246-255. doi: 10.1037/0021-9010.88.2.246
- Khosravi, Y., Asilian-Mahabadi, H., Hajizadeh, E., Hassanzadeh-Rangi, N., Bastani, H., & Behzadan, A. H. (2014). Factors influencing unsafe behaviors and accidents on construction sites: A review. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 20(1), 111-125. doi: 10.1080/10803548.2014.11077023
- Kirschenbaum, A., Oigenblick, L., & Goldberg, A. I. (2000). Well being, work environment and work accidents. *Social Science and Medicine*, 50(5), 631-639. doi: 10.1016/S0277-9536(99)00309-3
- Koch, Robert. (1890). An address on bacteriological research. *British medical journal*, 2(1546), 380.
- Krause, Thomas R, & Russell, Larry R. (1994). The behavior-based approach to proactive accident investigation. *Professional Safety*, 39(3), 22.
- Krzywicki, B., & Vasta, R. (2000). Building safer operations. *Occupational health & safety (Waco, Tex.)*, 69(4), 94-97.
- Laaksonen, M., Pitkanieni, J., Rahkonen, O., & Lahelma, E. (2010). Work Arrangements, Physical Working Conditions, and Psychosocial Working Conditions as Risk Factors for Sickness Absence: Bayesian Analysis of Prospective Data. *Annals of Epidemiology*, 20(5), 332-338. doi: 10.1016/j.annepidem.2010.02.004
- LaBar, Gregg. (1990). How to improve your accident investigations. *Occupational Hazards*, 52(3), 33-36.
- Leoni, T. (2010). What drives the perception of health and safety risks in the workplace? Evidence from European labour markets. *Empirica*, 37(2), 165-195. doi: 10.1007/s10663-010-9129-0
- Leu, S. S., & Chang, C. M. (2015). Bayesian-network-based fall risk evaluation of steel
-

- construction projects by fault tree transformation. *Journal of Civil Engineering and Management*, 21(3), 334-342. doi: 10.3846/13923730.2014.890643
- Ley de Prevención Riesgos Laborales, 31/1995, de 8 de noviembre (1995).
- Ley General de Salud Pública 33/2011, de 4 de octubre (2011).
- Likert, Rensis. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of psychology*.
- Lillienberg, L., Zock, J. P., Kromhout, H., Plana, E., Jarvis, D., Toren, K., & Kogevinas, M. (2008). A population-based study on welding exposures at work and respiratory symptoms. *Annals of Occupational Hygiene*, 52(2), 107-115. doi: 10.1093/annhyg/mem063
- Lindley, D. V. (1987). The probability approach to the treatment of uncertainty in artificial intelligence and expert systems. *Statistical Science*, 2(1), 17-24. doi: 10.1214/ss/1177013427
- López-Araújo, Blanca, & Osca Segovia, Amparo. (2009). El papel del malestar físico y psicológico en los accidentes laborales en la agricultura. *Ansiedad y estrés*, 15.
- Mann, Henry B, & Whitney, Donald R. (1947). On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other. *The annals of mathematical statistics*, 50-60.
- Mansour, M. (2016). Quantifying the intangible costs related to non-ergonomic work conditions and work injuries based on the stress level among employees. *Safety Science*, 82, 283-288. doi: 10.1016/j.ssci.2015.09.007
- Marmot, M., Feeney, A., Shipley, M., North, F., & Syme, S. L. (1995). Sickness absence as a measure of health status and functioning: From the UK Whitehall II study. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 49(2), 124-130.
- Marmot, M., & Siegrist, J. (2004). Health Inequalities and the Psychosocial Environment. *Social Science and Medicine*, 58(8), 1461. doi: 10.1016/S0277-9536(03)00348-4
- Martin, J. E., Rivas, T., Matias, J. M., Taboada, J., & Argueelles, A. (2009). A Bayesian network analysis of workplace accidents caused by falls from a height. *Safety Science*, 47(2), 206-214. doi: 10.1016/j.ssci.2008.03.004
- McCabe, Brenda, Loughlin, Catherine, Munteanu, Ramona, Tucker, Sean, & Lam, Andrew. (2008). Individual safety and health outcomes in the construction industry. *Canadian Journal of Civil Engineering*, 35(12), 1455-1467. doi: 10.1139/108-091
- McGwin Jr, G., Taylor, A. J., MacLennan, P. A., & Rue III, L. W. (2005). Unusual job activities as a risk factor for occupational injuries. *Occupational Medicine*, 55(1), 66-68. doi: 10.1093/occmed/kqi020
- Melamed, S., Fried, Y., & Froom, P. (2004). The joint effect of noise exposure and job complexity on distress and injury risk among men and women: The cardiovascular occupational risk factors determination in Israel study. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 46(10), 1023-1032. doi: 10.1097/01.jom.0000141661.66655.a5
- Merino-Salazar, P., Artazcoz, L., Cornelio, C., Iñiguez, M. J. I., Rojas, M., Martínez-Iñigo, D., . . . Benavides, F. G. (2017). Work and health in Latin America: Results from the working conditions surveys of Colombia, Argentina, Chile, Central America and Uruguay. *Occupational and Environmental Medicine*. doi: 10.1136/oemed-2016-103899
- Metz, Charles E. (1978). Basic principles of ROC analysis. *Seminars in Nuclear Medicine*, 8(4), 283-298. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0001-2998\(78\)80014-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0001-2998(78)80014-2)
- Mohammadfam, I., Ghasemi, F., Kalatpour, O., & Moghimbeigi, A. (2017). Constructing a
-

- Bayesian network model for improving safety behavior of employees at workplaces. *Applied Ergonomics*, 58, 35-47. doi: 10.1016/j.apergo.2016.05.006
- Molinero-Ruiz, E., Pitarque, S., Fondevila-McDonald, Y., & Martin-Bustamante, M. (2015). How reliable and valid is the coding of the variables of the European Statistics on Accidents at Work (ESAW)? A need to improve preventive public policies. *Safety Science*, 79, 72-79. doi: 10.1016/j.ssci.2015.05.005
- Moncada, S., Llorens, C., Font, A., Galtés, A., & Navarro, A. (2008). Exposición a riesgos psicosociales entre la población asalariada en España (2004-05): valores de referencia de las 21 dimensiones del cuestionario COPSOQ ISTAS21. *Revista española de salud pública*, 82(6), 667-675.
- Monlau, Pedro Felipe, & Jutglar, Antoni. (1984). *Condiciones de vida y trabajo obrero en España a mediados del siglo XIX* (Vol. 6): Anthropos Editorial.
- Moura, R., Beer, M., Patelli, E., Lewis, J., & Knoll, F. (2016). Learning from major accidents to improve system design. *Safety Science*, 84, 37-45. doi: 10.1016/j.ssci.2015.11.022
- Nævestad, T. O., Phillips, R. O., & Elvebakk, B. (2015). Traffic accidents triggered by drivers at work - A survey and analysis of contributing factors. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 34, 94-107. doi: 10.1016/j.trf.2015.07.024
- Nakata, A., Ikeda, T., Takahashi, M., Haratani, T., Hojou, M., Fujioka, Y., . . . Araki, S. (2006). Impact of psychosocial job stress on non-fatal occupational injuries in small and medium sized manufacturing enterprises. *American Journal of Industrial Medicine*, 49(8), 658-669. doi: 10.1002/ajim.20338
- Narocki, C., Zimmermann, M., Artazcoz, L., Gimeno, D, & Benavides, FG. (2009). Encuestas de condiciones de trabajo y salud en España: comparación de los contenidos del cuestionario del trabajador. *Arch Prev Riesgos Labor*, 12(2), 60-68.
- Navarro, Josep Lluís Melià i. (1998). Un modelo causal psicosocial de los accidentes laborales. *Anuario de psicología/The UB Journal of psychology*, 29(3), 25-44.
- Nola, A., Cattaneo, G., Maiocchi, A., Gariboldi, C., Rocchi, R., Cavallaro, S., . . . Bassino, P. (2001). Occupational accidents during temporary work. *Medicina del Lavoro*, 92(4), 281-285.
- NSC. (1995). *Accident prevention manual for industrial operations*: National Safety Council.
- O.I.T. (-). Organizacion Mundial del Trabajo. from [http://www.ilo.org/global/lang--en/index.htm](http://www.ilo.org/global/lang-en/index.htm)
- O.M.S. (-). Organizacion Mundial de la Salud. from <http://www.who.int/es/>
- Ozbay, K., & Noyan, N. (2006). Estimation of incident clearance times using Bayesian Networks approach. *Accident Analysis and Prevention*, 38(3), 542-555. doi: 10.1016/j.aap.2005.11.012
- Pacalo, N , & CP, Pacalo. (2004). *The Industrial Accident Investigation Techniques Manual*: PublishAmerica.
- Patussi, V., Barbina, P., Barbone, F., Valent, F., Bubbi, R., Caffau, C., . . . Zuliani, C. (2008). Comparison of the incidence rate of occupational injuries among permanent, temporary and immigrant workers in Friuli-Venezia Giulia. *Epidemiologia e Prevenzione*, 32(1), 35-38.
- Pearl, Judea. (1988). *Probabilistic Reasoning in Intelligent Systems: Networks of Plausible Inference* (M. Kaufmann Ed.).
- Picard, M., Girard, S. A., Simard, M., Larocque, R., Leroux, T., & Turcotte, F. (2008).
-

- Association of work-related accidents with noise exposure in the workplace and noise-induced hearing loss based on the experience of some 240,000 person-years of observation. *Accident Analysis and Prevention*, 40(5), 1644-1652. doi: 10.1016/j.aap.2008.05.013
- Pinto, A., Nunes, I. L., & Ribeiro, R. A. (2011). Occupational risk assessment in construction industry - Overview and reflection. *Safety Science*, 49(5), 616-624. doi: 10.1016/j.ssci.2011.01.003
- Plath, P. (1993). Noise induced hearing-loss . An occupational hazard for secretaries too, but also a risk in leisure-time. *Hno*, 41(10), A21-A22.
- Pot, FD. (2013). Innovación para ambientes laborales creativos.
- Pousette, A., & Törner, M. (2016). Effects of systematic work preparation meetings on safety climate and psychosocial conditions in the construction industry. *Construction Management and Economics*, 34(6), 355-365. doi: 10.1080/01446193.2016.1189584
- Provost, F., & Fawcett, T. (2001). Robust classification for imprecise environments. *Machine Learning*, 42(3), 203-231. doi: 10.1023/a:1007601015854
- Ramazzini, Bernardo. (1989). De Moribus artificum diatriba (diseases of workers). 1713. *Allergy proceedings: the official journal of regional and state allergy societies*, 11(1), 51-55; discussion 49-50.
- Ren, J., Jenkinson, I., Wang, J., Xu, D. L., & Yang, J. B. (2008). A methodology to model causal relationships on offshore safety assessment focusing on human and organizational factors. *Journal of Safety Research*, 39(1), 87-100. doi: 10.1016/j.jsr.2007.09.009
- Rivas, T., Paz, M., Martín, J. E., Matías, J. M., García, J. F., & Taboada, J. (2011). Explaining and predicting workplace accidents using data-mining techniques. *Reliability Engineering & System Safety*, 96(7), 739-747. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ress.2011.03.006>
- Rose, G. (1985). Sick individuals and sick populations. *International Journal of Epidemiology*, 14(1), 32-38. doi: 10.1093/ije/14.1.32
- Rubio-Romero, J. C., Rubio, M. C., & García-Hernández, C. (2013). Analysis of construction equipment safety in temporary work at height. *Journal of Construction Engineering and Management*, 139(1), 9-14. doi: 10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000567
- Rubio-Romero, J. C., Suárez-Cebador, M., & Abad, J. (2014). Modeling injury rates as a function of industrialized versus on-site construction techniques. *Accident Analysis and Prevention*, 66, 8-14. doi: 10.1016/j.aap.2014.01.005
- Saari, J., Tech, D., & Lahtela, J. (1981). Work conditions and accidents in 3 industries. *Scandinavian Journal of Work Environment & Health*, 7, 97-105.
- Saldaña, M. A. M., del Campo, M.A.M., Herrero, S. G., & Arnáiz, J. M. V. (2001). *Investigación conjunta de accidentes, incidentes y riesgos*. Paper presented at the IV Congreso de Ingeniería de Organización.
- Saldaña, M. A. M., & Herrero, S. G. (2002). *Mejora de la seguridad industrial: la investigación conjunta de riesgos, incidentes y accidentes*: Universidad de Burgos.
- Saloniemi, A., & Salminen, S. (2010). Do fixed-term workers have a higher injury rate? *Safety Science*, 48(6), 693-697. doi: 10.1016/j.ssci.2010.01.017
- Sanmiquel, L., Freijo, M., Edo, J., & Rossell, J. M. (2010). Analysis of work related accidents in the Spanish mining sector from 1982-2006. *Journal of Safety Research*, 41(1), 1-7. doi: 10.1016/j.jsr.2009.09.008
-

- Sanmiquel, L., Rossell, J. M., & Vintró, C. (2015). Study of Spanish mining accidents using data mining techniques. *Safety Science*, 75, 49-55. doi: 10.1016/j.ssci.2015.01.016
- Santander.Met.Group. (-). Grupo de Meteorología de Santander. from <http://www.meteo.unican.es/en/main>
- Siegrist, J., & Marmot, M. (2004). Health inequalities and the psychosocial environment—two scientific challenges. *Social Science & Medicine*, 58(8), 1463-1473. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0277-9536\(03\)00349-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0277-9536(03)00349-6)
- Smith, A. P. (2011). *Effects of noise, job characteristics and stress on mental health and accidents, injuries and cognitive failures at work*. Paper presented at the Proceedings of the Institute of Acoustics.
- Smith, P., & Mustard, C. (2009). Comparing the risk of work-related injuries between immigrants to Canada and Canadian-born labour market participants. *Occupational and Environmental Medicine*, 66(6), 361-367. doi: 10.1136/oem.2007.038646
- Spackman, Kent A. (1989). *Signal detection theory: Valuable tools for evaluating inductive learning*. Paper presented at the Proceedings of the sixth international workshop on Machine learning.
- Sucar, Luis Enrique. (2006). Redes Bayesianas. *BS Araujo, Aprendizaje Automático: conceptos básicos y avanzados*, 77-100.
- Swaen, G. M. H., Van Amelsvoort, L. P. G. M., Bültmann, U., Slangen, J. J. M., & Kant, I. J. (2004). Psychosocial work characteristics as risk factors for being injured in an occupational accident. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 46(6), 521-527. doi: 10.1097/01.jom.0000128150.94272.12
- Swets, J. A. (1973). The relative operating characteristic in psychology. *Science*, 182(4116), 990-1000.
- Swets, J. A., Dawes, R. M., & Monahan, J. (2000). Better decisions through science. *Scientific American*, 283(4), 82-87.
- Tomás, J. M., Meliá, J. L., & Oliver, A. (1999). A cross-validation of a structural equation model of accidents: Organizational and psychological variables as predictors of work safety. *Work and Stress*, 13(1), 49-58. doi: 10.1080/026783799296183
- Törner, M., & Pousette, A. (2009). Safety in construction - a comprehensive description of the characteristics of high safety standards in construction work, from the combined perspective of supervisors and experienced workers. *Journal of Safety Research*, 40(6), 399-409. doi: 10.1016/j.jsr.2009.09.005
- Uguina, Jesús Rafael Mercader. (2016). La Ley de Prevención de Riesgos Laborales, veinte años después. *Seguritecnia*(427), 62-63.
- Vieira, E. M. A., da Silva, L. B., & Silva, J. M. N. (2015). *Analysis of occupational risks: A systematic review from "Bayesian Networks" tools*. Paper presented at the Occupational Safety and Hygiene III - Selected Extended and Revised Contributions from the International Symposium on Safety and Hygiene.
- Vilagut, Gemma, Ferrer, Montse, Rajmil, Luis, Rebollo, Pablo, Permanyer-Miralda, Gaietà, Quintana, José M, . . . Alonso, Jordi. (2005). El cuestionario de salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos. *Gaceta sanitaria*, 19(2), 135-150.
- Virtanen, M., Kivimäki, M., Joensuu, M., Virtanen, P., Elovainio, M., & Vahtera, J. (2005). Temporary employment and health: A review. *International Journal of Epidemiology*, 34(3), 610-622. doi: 10.1093/ije/dyi024
- Virtanen, P., Vahtera, J., Kivimäki, M., Liukkonen, V., Virtanen, M., & Ferrie, J. (2005).
-

- Labor market trajectories and health: A four-year follow-up study of initially fixed-term employees. *American Journal of Epidemiology*, 161(9), 840-846. doi: 10.1093/aje/kwi107
- Wachter, J. K., & Yorllo, P. L. (2014). A system of safety management practices and worker engagement for reducing and preventing accidents: An empirical and theoretical investigation. *Accident Analysis and Prevention*, 68, 117-130. doi: 10.1016/j.aap.2013.07.029
- Weiler, A. (2007). Working conditions surveys-A comparative analysis. *Dublin: European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions*.
- Yeow, P. H. P., & Goomas, D. T. (2014). Outcome-and-behavior-based safety incentive program to reduce accidents: A case study of a fluid manufacturing plant. *Safety Science*, 70, 429-437. doi: 10.1016/j.ssci.2014.07.016
- Zhang, X., & Bartol, K. M. (2010). Linking empowering leadership and employee creativity: the influence of psychological empowerment, intrinsic motivation, and creative process engagement. *Academy of Management Journal*, 53(1), 107-128. doi: 10.5465/amj.2010.48037118
- Zhao, D., McCoy, A. P., Kleiner, B. M., & Smith-Jackson, T. L. (2015). Control measures of electrical hazards: An analysis of construction industry. *Safety Science*, 77, 143-151. doi: 10.1016/j.ssci.2015.04.001
- Zhou, Quan, Fang, Dongping, & Wang, Xiaoming. (2008). A method to identify strategies for the improvement of human safety behavior by considering safety climate and personal experience. *Safety Science*, 46(10), 1406-1419. doi: 10.1016/j.ssci.2007.10.005
- Zhu, J. Y., & Deshmukh, A. (2003). Application of Bayesian decision networks to life cycle engineering in Green design and manufacturing. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 16(2), 91-103. doi: 10.1016/s0952-1976(03)00057-5
- Zorrilla M. , Pedro (2008). *Análisis de la gestión del agua en el acuífero de la Mancha Occidental construcción de una red bayesiana mediante procesos de participación pública*. (Tesis Doctoral), Universidad Autónoma de Madrid. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/exttes?codigo=32041>

9 ANEXOS

9.1 Índice figuras

Figura 1: Evolución de la esperanza de vida al nacimiento	Fuente: INE 2015.....	6
Figura 2: Modelo teórico de causalidad en salud laboral	Fuente: Frutos et al (2013)	7
Figura 3: Tipología incidentes	Fuente: Cortés (2012).....	22
Figura 5: Pirámide de Heinrich	Fuente: Heinrich 1931	23
Figura 5: Pirámide de Bird	Fuente: Bird 1975	23
Figura 6: Proceso del accidente	Fuente: Saldaña et al (2001).....	24
Figura 7: Accidentes totales-leves periodo 2005-2015	Fuente: Estadística – MEYSS.....	32
Figura 8: Accidentes graves-mortales periodo 2005-2015	Fuente: Estadística – MEYSS	33
Figura 9: Índices de incidencia de accidentes en jornada de trabajo con baja por sector	33
Figura 10: Índices de frecuencia de accidentes en jornada de trabajo con baja por sector	34
Figura 11: Índices de gravedad de accidentes en jornada de trabajo con baja por sector	34
Figura 12: Duración media de las bajas de accidentes por sector	35
Figura 13: Ditrubucion de genero por rama de actividad	Fuente: Datos VII ENCT	71
Figura 14: Situacion laboral por genero	Fuente: Datos VII ENCT.....	72
Figura 15:Nivel del puesto por sector	Fuente: Datos VII ENCT	73
Figura 16: Situacion del puesto de trabajo	Fuente: Datos VII ENCT	73
Figura 17: Ruido ambiental por sector	Fuente: Datos VII ENCT	74
Figura 18: Vibraciones en el puesto según Rama de actividad	Fuente: Datos VII ENCT.....	74
Figura 19: Porcentaje de trab. sustancias peligrosas y sector	Fuente: Datos VII ENCT	75
Figura 20: Porcentaje de trab. ambientes contaminados sector.	Fuente: Datos VII ENCT	76
Figura 21: Percepcion riesgo en general	Fuente: Datos VII ENCT	76
Figura 22: Riesgos percibidos en porcentaje	Fuente: Datos VII ENCT	77
Figura 23: Demandas físicas declaradas	Fuente: Datos VII ENCT	78
Figura 24: Principales molestias físicas	Fuente: Datos VII ENCT	79
Figura 25: Demandas del trabajo	Fuente: Datos VII ENCT	81
Figura 26: Apoyo social declarado por sector	Fuente: Datos VII ENCT.....	83
Figura 27: Percepcion de aporte personal al trabajo	Fuente: Datos VII ENCT	84
Figura 28: Autonomia del trabajador por sector	Fuente: Datos VII ENCT	85
Figura 29: Tipos de horario por genero	Fuente: Datos VII ENCT.....	85
Figura 30: Grado de conciliacion según horario	Fuente: Datos VII ENCT	87
Figura 31: Obligatoriedad de usar EPIS	Fuente: Datos VII ENCT.....	87

Figura 32: Evaluacion de riesgos	Fuente: Datos VII ENCT	88
Figura 33: Porcentaje de informacion/formacion a los trabajadores	Fuente: Datos VII ENCT...	88
Figura 34: Salud percibida total y por género	Fuente: Datos VII ENCT	89
Figura 35: Consultas medicas por problemas de salud	Fuente: Datos VII ENCT	90
Figura 36: Porcentaje dolencias declaradas	Fuente: Datos VII ENCT	91
Figura 37: Nivel de estudios respecto a la edad	Fuente: Datos VII ENCT	92
Figura 38: Esquema Sistema inteligente	Fuente: Gutiérrez et al. (2004)	93
Figura 39: Ejemplos grafos	Fuente: Gutiérrez, Cano, Cofiño, and Sordo (2004)	96
Figura 40: Matriz de confusión	Fuente: Fawcett (2006)	101
Figura 41: Una curva ROC convencional		102
Figura 42: Grafico ROC con cinco clasificadores representados	Fuente: Fawcett (2006)	103
Figura 43: Modelo conceptual análisis de probabilidad de accidente	Fuente: Elaboración propia	110
Figura 44: Desarrollo de actuaciones del modelo planteado	Fuente: Elaboración propia	110
Figura 45: Grafo de la Red Bayesiana resultante	Fuente: Elaboracion propia	135
Figura 46: Relaciones variables demograficas	Fuente: Elaboración propia	136
Figura 47: Relaciones variables Mercado	Fuente: Elaboración propia	137
Figura 48: Relaciones variables seguridad	Fuente: Elaboración propia	137
Figura 49: Relaciones variables Higiene	Fuente: Elaboración propia	138
Figura 50: Relaciones variables Psicosociales	Fuente: Elaboración propia	138
Figura 51: Relaciones variables Ergonomia	Fuente: Elaboración propia	139
Figura 52: Grafico de los datos obtenidos y línea media	Fuente: Elaboración propia	140
Figura 53: Imagen resultados AUC	Fuente: MATLAB	141
Figura 54: Analisis V1 respecto V3 y V13	Fuente: Elaboracion propia	168
Figura 55: Análisis V1 respecto V3 y V15	Fuente: Elaboración propia	170
Figura 56: Analisis V1 respecto V3 y V22	Fuente: Elaboracion propia	171
Figura 57: Analisis V1 respecto V3 y V24	Fuente: Elaboracion propia	172
Figura 58: Analisis V1 respecto V3 y V27	Fuente: Elaboracion propia	173
Figura 59: Analisis V1 respecto V13 y V15	Fuente: Elaboracion propia	175
Figura 60: Analisis V1 respecto V13 y V22	Fuente: Elaboracion propia	175
Figura 61: Análisis V1 respecto V13/V24	Fuente: elaboración propia	176
Figura 62: Análisis V1 respecto V13/V27	Fuente: elaboración propia	177
Figura 63: Análisis V1 respecto V15/V22	Fuente: elaboración propia	178
Figura 64: Análisis V1 respecto V15V24	Fuente: elaboración propia	180
Figura 65: Análisis V1 respecto V15/V27	Fuente: elaboración propia	181
Figura 66: Análisis V1 respecto V22/V24	Fuente: elaboración propia	182

Figura 67: Análisis V1 respecto V22/V27	Fuente: elaboración propia.....	183
Figura 68: Análisis V1 respecto V24/V27	Fuente: elaboración propia	184
Figura 69: Prob. más altas-análisis una variable y sector	Fuente: Elaboración Propia	187
Figura 70: Máxima probabilidad dos variables AGRARIO	Fuente: Elaboración propia	188
Figura 72: Máxima probabilidad dos variables INDUSTRIA	Fuente: Elaboración propia	189
Figura 71. Máxima probabilidad dos variables CONSTRUCCION	Fuente: Elaboración propia..	189
Figura 73: Máxima probabilidad dos variables SERVICIOS	Fuente: Elaboración propia.....	190

9.2 Índice tablas

Tabla 1: Tipos de factores de riesgo y niveles de análisis	Fuente: Frenk et al. (1991)	8
Tabla 2: Ejemplos de actividades en salud laboral ámbito-actividad	Fuente: Frutos et al. (2013)	12
Tabla 3: Diferencias accidente vs enfermedad profesional	Fuente: Cortés-(2012)	17
Tabla 4: Legislación en PRL	Fuente: Gallardo- García (2015)	30
Tabla 5: Encuestados por sector	Fuente: Datos VIIENCT	68
Tabla 6: Trabajadores por Rama de Actividad	Fuente: Datos VII ENCT	69
Tabla 7: EPA 2009	Fuente: Anuario MEYSS	70
Tabla 8: Agrupación de preguntas VII ENCT	Fuente: Datos VII ENCT	71
Tabla 9: Principales demandas físicas por sector	Fuente: Datos VII ENCT	78
Tabla 10: Deficiencias del puesto de trabajo	Fuente: Datos VII ENCT	80
Tabla 11: Demandas del trabajo por ramas de actividad	Fuente: Datos VII ENCT	82
Tabla 12: Autonomía del trabajador. Totales	Fuente: Datos VII ENCT	84
Tabla 13: Horario trabajo según rama de actividad	Fuente: Datos VII ENCT	86
Tabla 14: Relacion trabajadores informacion/formacion	Fuente: Datos VII ENCT	89
Tabla 15: Nacionalidad total y por sectores	Fuente: Datos VII ENCT	91
Tabla 16: V1-Accidente	Fuente : Datos VII ENCT	111
Tabla 17: V2-Sector	Fuente : Datos VII ENCT	112
Tabla 18: V3_ Zona Geográfica	Fuente : Datos VII ENCT	113
Tabla 19: V4_Edad	Fuente : Datos VII ENCT	113
Tabla 20: V5-Estudios	Fuente : Datos VII ENCT	114
Tabla 21: V6-Nacionalidad	Fuente : Datos VII ENCT	115
Tabla 22: V7-Genero	Fuente : Datos VII ENCT	115
Tabla 23: V8- Contrato	Fuente : Datos VII ENCT	116
Tabla 24: V9- Experiencia	Fuente : Datos VII ENCT	117
Tabla 25: V10- Horas trabajo semanales	Fuente : Datos VII ENCT	117
Tabla 26: V11-Nivel puesto	Fuente : Datos VII ENCT	118
Tabla 27: V12-Tipologia jornada	Fuente : Datos VII ENCT	118
Tabla 28: V13-Plantilla centro trabajo	Fuente : Datos VII ENCT	119
Tabla 29: V14-Evaluacion de riesgos	Fuente : Datos VII ENCT	120
Tabla 30: V15-Utilización obligatoria de EPIS	Fuente : Datos VII ENCT	120
Tabla 31: V16-Informacion sobre riesgos	Fuente : Datos VII ENCT	121
Tabla 32: V17-Formacion	Fuente : Datos VII ENCT	121
Tabla 33: V18-Existencia de ruido	Fuente : Datos VII ENCT	122

Tabla 34: V19-Vibraciones en el puesto	Fuente : Datos VII ENCT	123
Tabla 35: V20-Existencia de ondas electromagnéticas	Fuente : Datos VII ENCT	123
Tabla 36: V21-Existencia de tóxicos	Fuente : Datos VII ENCT	124
Tabla 37: V22-Existencia humos en ambiente	Fuente : Datos VII ENCT	124
Tabla 38: V23-Presencia de materiales infecciosos	Fuente : Datos VII ENCT	125
Tabla 39: Opciones Pregunta 28 VII ENCT	Fuente : Datos VII ENCT	126
Tabla 40: Alfa de Cronbach V24		127
Tabla 41: V24-Demandas físicas del puesto	Fuente : Datos VII ENCT	127
Tabla 42: Opciones pregunta 30 VII ENCT	Fuente : Datos VII ENCT	128
Tabla 43: Alfa de Cronbach V25		128
Tabla 44: V25- Demandas del trabajo	Fuente : Datos VII ENCT	128
Tabla 45: Opciones pregunta 31-1 VII ENCT	Fuente : Datos VII ENCT	129
Tabla 47: V26-Apoyo social	Fuente : Datos VII ENCT	129
Tabla 46: Alfa de Cronbach V26		130
Tabla 48: Opciones pregunta 31-2 VII ENCT	Fuente : Datos VII ENCT	130
Tabla 50: V27-Desarrollo personal	Fuente : Datos VII ENCT	130
Tabla 49: Alfa de Cronbach V27		130
Tabla 51: Opciones pregunta 32 VII ENCT	Fuente : Datos VII ENCT	131
Tabla 53: V28-Autonomia de decisión	Fuente : Datos VII ENCT	131
Tabla 52: Alfa de Cronbach V28		131
Tabla 54: Opciones pregunta 55 VII ENCT	Fuente : Datos VII ENCT	132
Tabla 55: Alfa de Cronbach V29		133
Tabla 56: V29- Preocupaciones	Fuente : Datos VII ENCT	133
Tabla 57: V2-Sector	Fuente : Datos VII ENCT	142
Tabla 58: Accidentes de trabajo 2011	Fuente: Anuario de estadísticas-Ministerio Empleo y S.S.	142
Tabla 59: Análisis sensibilidad V3 a V7	Fuente: Elaboración propia	144
Tabla 60: Análisis sensibilidad V8-V13	Fuente: Elaboración propia	145
Tabla 61. Análisis sensibilidad V14-V17	Fuente: Elaboración propia	146
Tabla 62: Análisis de sensibilidad V18-V23	Fuente: Elaboración propia	148
Tabla 63: Análisis sensibilidad V24-V25	Fuente: Elaboración propia	149
Tabla 64: Análisis sensibilidad V26-V29	Fuente: Elaboración propia	151
Tabla 65: Análisis sensibilidad por sector	Fuente: Elaboración propia	152
Tabla 66: Análisis sensibilidad Zona y Sector	Fuente: Elaboración propia	152
Tabla 67: Análisis sensibilidad Edad y Sector	Fuente: Elaboración propia	153
Tabla 68: Análisis sensibilidad Estudios y Sector	Fuente: Elaboración propia	154

Tabla 69: Análisis sensibilidad Nacionalidad y Sector	Fuente: Elaboración propia.....	154
Tabla 70: Análisis sensibilidad Genero y Sector	Fuente: Elaboración propia	155
Tabla 71: Análisis sensibilidad Contrato y Sector	Fuente: Elaboración propia	155
Tabla 72: Análisis sensibilidad Experiencia y Sector	Fuente: Elaboración propia.....	156
Tabla 73: Análisis sensibilidad Horas/Semana y Sector	Fuente: Elaboración propia.....	157
Tabla 74: Análisis sensibilidad Nivel empleo y Sector	Fuente: Elaboración propia	157
Tabla 75: Análisis sensibilidad Tipo jornada y Sector	Fuente: Elaboración propia	158
Tabla 76: Análisis sensibilidad Plantilla empresa y Sector	Fuente: Elaboración propia	158
Tabla 77: Análisis sensibilidad Evaluación de riesgos y Sector	Fuente: Elaboración propia ..	159
Tabla 78: Análisis sensibilidad EPIS y Sector	Fuente: Elaboración propia.....	159
Tabla 79: Análisis sensibilidad Información y Sector	Fuente: Elaboración propia	160
Tabla 80: Análisis sensibilidad Formación y Sector	Fuente: Elaboración propia.....	160
Tabla 81: Análisis sensibilidad Ruido y Sector	Fuente: Elaboración propia	161
Tabla 82: Análisis sensibilidad Vibraciones y Sector	Fuente: Elaboración propia.....	161
Tabla 83: Análisis sensibilidad Ondas soportadas y Sector	Fuente: Elaboración propia.....	162
Tabla 84: Análisis sensibilidad Tóxicos y Sector	Fuente: Elaboración propia	162
Tabla 85: Análisis sensibilidad presencia de Humos y Sector	Fuente: Elaboración propia.....	163
Tabla 86: Análisis sensibilidad Infecciosos y Sector	Fuente: Elaboración propia.....	163
Tabla 87: Análisis sensibilidad Demandas físicas y Sector	Fuente: Elaboración propia.....	164
Tabla 88: Análisis sensibilidad Demandas del trabajo y Sector	Fuente: Elaboración propia ...	164
Tabla 89: Análisis sensibilidad Apoyo social y Sector	Fuente: Elaboración propia.....	165
Tabla 90: Análisis sensibilidad Desarrollo personal y Sector	Fuente: Elaboración propia.....	166
Tabla 91: Análisis sensibilidad Autonomía y Sector	Fuente: Elaboración propia	166
Tabla 92: Análisis sensibilidad Preocupaciones y Sector	Fuente: Elaboración propia.....	167
Tabla 93: Probabilidad de accidente por sector	Fuente: Elaboración propia	168
Tabla 94: Analisis V1 respecto V3 y V13 por sector	Fuente: Elaboracion propia	169
Tabla 95: Analisis V1 respecto V3 y V15 por sector	Fuente: Elaboracion propia	170
Tabla 96: Analisis V1 respecto V3 y V22 por sector	Fuente: Elaboracion propia	171
Tabla 97: Analisis V1 respecto V3 y V24 por sector	Fuente: Elaboracion propia	172
Tabla 98: Analisis V1 respecto V3 y V27 por sector	Fuente: Elaboracion propia	174
Tabla 99: Analisis V1 respecto V13 y V15 por sector	Fuente: Elaboracion propia	175
Tabla 100: Análisis V1 respecto V13/V22 por sector	Fuente: elaboración propia.....	175
Tabla 101: Análisis V1 respecto V13/V24 por sector	Fuente: elaboración propia.....	176
Tabla 102: Análisis V1 respecto V13/V27 por sector	Fuente: elaboración propia.....	178
Tabla 103: Análisis V1 respecto V15/V22 por sector	Fuente: elaboración propia.....	179

Tabla 104: Análisis V1 respecto V15/V24 por sector	Fuente: elaboración propia	180
Tabla 105: Análisis V1 respecto V15/V27 por sector	Fuente: elaboración propia	181
Tabla 106: Análisis V1 respecto V22/V24 por sector	Fuente: elaboración propia	182
Tabla 107: Análisis V1 respecto V22/V27 por sector	Fuente: elaboración propia	183
Tabla 108: Análisis V1 respecto V24/V27 por sector	Fuente: elaboración propia	184
Tabla 109: Prob. accidente variables directamente relacionadas	Fuente: Elaboración propia..	185
Tabla 110: Prob. accidente más alta-análisis una variable	Fuente: Elaboración propia.....	186
Tabla 111: Probabilidades más altas-análisis dos variables	Fuente: Elaboración propia.....	188

SITUACIÓN LABORAL Y TIPO DE CONTRATO

P.1. Actualmente, ¿está Vd. trabajando?

ENTREVISTADOR: *iUna única respuesta!. No se leen las opciones, se señala la que indique el entrevistado. Si dice varias, se le pide la principal. Sólo si dice que "no sabe" se leen las opciones. Si aún así no sabe o rechaza contestar, se marca la opción correspondiente.*

- Sí 01
- No, estoy de baja por enfermedad común 02
- No, estoy de baja por accidente de trabajo 03
- No, estoy de baja por enfermedad profesional 04
- No, estoy de permiso o excedencia por maternidad/paternidad 05
- No, estoy de vacaciones o días de permiso 06
- No, soy fijo discontinuo o trabajador estacional y estamos en la época de menor actividad 07
- No, estoy en paro parcial porque hay problemas económicos o técnicos en mi empresa 08
- No, me encuentro en expediente de regulación de empleo 09
-
- No, por otra razón. Especificar: _____ 10

ENTREVISTADOR: *En el caso de desempeñar varios trabajos remunerados, todas las preguntas que se incluyen en este cuestionario se refieren al trabajo principal, es decir, el que señale como tal el entrevistado y, en caso de duda, al que dedique habitualmente más horas semanales.*

P.2. ¿Cuál es su situación de trabajo actual?

ENTREVISTADOR: *Mostrar Tarjeta 2. iUna única respuesta!*

- Trabajador asalariado con alta en la Seguridad Social (con contrato) 01 Continuar con P.3
- Trabajador asalariado sin alta en la Seguridad Social (sin contrato) 02 Pasar a P.5
- Autónomo sin asalariados e independiente (empresario sin asalariados) .. 03 Pasar a P.8
- Autónomo sin asalariados y dependiente 04 Pasar a P.5
- Empresario con asalariados 05 Pasar a P.8
- Miembro de una cooperativa 06 Pasar a P.5
- Ayuda en la empresa o negocio familiar..... 07 Pasar a P.5
-
- Otra. Especificar: _____ 08 Pasar a P.5
- No sabe (espontáneo) 98 Pasar a P.5
- Rechaza contestar (espontáneo) 99 Pasar a P.5

PREGUNTAR SI P.2=1

P.3. ¿Cómo es su contrato?

ENTREVISTADOR: *Mostrar Tarjeta 3. iUna única respuesta!*

- | | |
|---|--|
| Contrato de duración indefinida | Indefinido 01 <input type="checkbox"/> |
| | Fijo discontinuo 02 <input type="checkbox"/> |
| Contrato temporal o de duración determinada | Por obra o servicio 03 <input type="checkbox"/> |
| | Eventual por circunstancias de la producción 04 <input type="checkbox"/> |
| | Interino 05 <input type="checkbox"/> |
| | De formación 06 <input type="checkbox"/> |
| | En prácticas 07 <input type="checkbox"/> |
| | Temporal a través de una ETT 08 <input type="checkbox"/> |
| | Otro. Especificar: _____ 09 <input type="checkbox"/> |
- No sabe (espontáneo) 98
 - Rechaza contestar (espontáneo) 99

PREGUNTAR SI P.2=1

P.4. ¿Qué tipo de jornada tiene en su trabajo, completa o parcial? (Si la respuesta es **PARCIAL** leer las dos posibles razones):

- Jornada completa 01
- Jornada parcial, porque no quiere ahora un trabajo de jornada completa 02
- Jornada parcial, porque no ha encontrado un trabajo de jornada completa 03
-
- No sabe (espontáneo) 98
- Rechaza contestar (espontáneo) 99

P.5. En la actualidad, Vd. laboralmente pertenece...: Le leo las opciones

- A la propia empresa donde realiza su trabajo 01 Pasar a P.8
- A una empresa subcontratada externa al centro donde realiza su trabajo 02 Continuar con P.6
-
- No sabe (espontáneo) 98 Pasar a P.8
- Rechaza contestar (espontáneo) 99 Pasar a P.8

PREGUNTAR SI P.5=2

P.6. ¿Cuál es la actividad principal que se realiza en su empresa?

ENTREVISTADOR: Ayude a localizar la actividad al entrevistado mostrando la **Tarjeta 6**. Si no se encuentra la actividad económica del centro de trabajo en la Tarjeta, anotar icon el máximo detalle posible! la que cite el entrevistado.

CNAE 2009 [][]

.....
.....
.....

PREGUNTAR SI P.5=2

P.7. ¿Cuántas personas trabajan en su empresa?

ENTREVISTADOR: Aunque el entrevistado sea el dueño o propietario de la empresa, si trabaja habitualmente en ella se incluye en el recuento.
Si el entrevistado no recuerda exactamente el número de trabajadores de su centro que señale un número aproximado.

Nº de trabajadores: [][][][] (AUNQUE SEA APROXIMADO)

(SI EL NÚMERO ES 9999 O MÁS, PONER 9999)

A TODOS

DATOS DEL CENTRO DE TRABAJO (MARCAN CUOTA)

P.8. ¿Cuál es la actividad principal que se realiza en el establecimiento o lugar donde trabaja?

ENTREVISTADOR: Si es trabajador de una empresa subcontratada (P.5=2) aclarar que se trata de la actividad principal de la empresa contratista, no de su empresa. Por ejemplo, un trabajador puede ser camarero de una empresa de catering cuyo lugar de trabajo es un hospital; en este caso, la respuesta correcta es la actividad sanitaria y no la de hostelería.

ENTREVISTADOR: Ayude a localizar la actividad económica al entrevistado mostrando la **Tarjeta 8**. Si no se encuentra la actividad del centro de trabajo en la Tarjeta, anotar icono el máximo detalle posible! la que cite el entrevistado.

CNAE 2009 [][]

.....
.....
.....

P.9. ¿Cuántas personas trabajan en el establecimiento o lugar donde trabaja?

ENTREVISTADOR: Si es trabajador de una empresa subcontratada (P.5=2) aclarar que se trata del número total de personas que trabajan en la empresa contratista incluidos los trabajadores de subcontratas. Por ejemplo, el camarero de una empresa de catering que desarrolla su trabajo en un hospital debe señalar el número total de personas, incluidos los de catering y los que trabajen en otras subcontratas (por ejemplo, limpieza), que desarrollan su trabajo en el hospital.

ENTREVISTADOR: Aunque el entrevistado sea el dueño o propietario de la empresa, si trabaja habitualmente en ella se incluye en el recuento. Si el entrevistado no recuerda exactamente el número de trabajadores de su centro que señale un número aproximado.

Nº de trabajadores: [][][][] (AUNQUE SEA APROXIMADO)

(SI EL NÚMERO ES 9999 O MÁS, PONER 9999)

ENTREVISTADOR: Si el trabajador ocupa varios puestos de trabajo en las siguientes preguntas relativas a "Tipo de trabajo" referirse al puesto que le ocupa más tiempo.

TIPO DE TRABAJO

P.10. ¿Cuál es su ocupación o el tipo de trabajo que Vd. realiza?

ENTREVISTADOR: Ayude a localizar el puesto al entrevistado mostrando la **Tarjeta 10**. Si no se encuentra la ocupación del trabajador en la Tarjeta, anotar icon el máximo detalle posible la que cite el entrevistado!. Recordar que no le preguntamos su titulación ni su categoría laboral (oficial, aprendiz...) sino el tipo de trabajo realizado; se pueden poner algunos ejemplos como: conductor de autobús, peón de la construcción, profesor en la universidad...).

Ocupación: [][][]

.....
.....

- Rechaza contestar (espontáneo) 999

P.11. ¿Qué tipo de puesto de trabajo tiene? Le leo las opciones.

ENTREVISTADOR: Mostrar Tarjeta 11. ¡Una única respuesta!

- Empleado (con jefes y sin subordinados) 01
- Encargado, jefe de taller o de oficina, capataz o similar..... 02
- Mando intermedio 03
- Director de pequeña empresa, departamento o sucursal..... 04
- Director de empresa grande o media 05
- Autónomo (sin jefes ni subordinados) 06
-
- No sabe (espontáneo) 98
- Rechaza contestar (espontáneo) 99

P.12. ¿En qué situación realiza Vd. su trabajo?

ENTREVISTADOR: Mostrar Tarjeta 12. ¡Una única respuesta!

Si el trabajador duda entre las respuestas 3 y 4, aclarar que si se trata de un equipo o grupo de trabajo con un jefe que es el que decide la división de tareas, la respuesta correcta es la 3.

- Solo y aislado 01
- Solo, pero al lado de otros trabajadores 02
- En equipos o grupos de trabajo que **no pueden** decidir entre ellos la división de tareas..... 03
- En equipos o grupos de trabajo que **sí pueden** decidir entre ellos la división de tareas..... 04
- Trabajo en mi domicilio 05
- Otra. Especificar: _____ 06
-
- No sabe (espontáneo) 98
- Rechaza contestar (espontáneo) 99

P.13. ¿Cuánto tiempo lleva Vd. trabajando en el establecimiento o lugar actual?

ENTREVISTADOR: Si es un trabajador de una empresa de trabajo temporal (P.3=8), situar el período desde el primer contrato obtenido de esa ETT en la empresa en la que actualmente está trabajando.

Si es trabajador de una empresa subcontratada (P.5=2) situar el periodo desde que trabaja en el establecimiento o lugar actual.

Nº de años: [][]

Nº de meses: [][]

-
- No sabe (espontáneo) 98
 - Rechaza contestar (espontáneo) 99

P.14. Y... ¿cuánto tiempo lleva Vd. ocupando el puesto de trabajo actual en el establecimiento o lugar donde trabaja?

ENTREVISTADOR: Si es trabajador de una empresa subcontratada (P.5=2) situar el periodo desde que trabaja en el establecimiento o lugar actual.

Nº de años: [][]
Nº de meses: [][]

- - No sabe (espontáneo) 98
- Rechaza contestar (espontáneo) 99

ENTREVISTADOR: Si el trabajador ocupa varios puestos de trabajo en las siguientes preguntas relativas a "Agentes físicos" referirse al puesto que le ocupa más tiempo.

AGENTES FÍSICOS

P.15. ¿Dónde realiza su trabajo habitual la mayor parte de la jornada?

ENTREVISTADOR: Mostrar Tarjeta 15 y anotar. ¡Dos respuestas máximo!

- En local cerrado (oficina, fábrica, tienda, escuela, etc.) 01
- En local semicerrado 02
- En un coche u otro vehículo (autobús, taxi, furgoneta, camión, tractor, etc.) 03 [][]
- En un sitio exterior (obra de construcción, campo agrícola, calles de una ciudad, etc.) 04 [][]
- En mi propia casa 05
- En otro lugar. Especificar: 06

- No sabe (espontáneo) 98
- Rechaza contestar (espontáneo) 99

P.16. El nivel de ruido en su puesto de trabajo es:

ENTREVISTADOR: Mostrar Tarjeta 16. ¡Una única respuesta!

- Muy bajo, casi no hay ruido 01
- No muy elevado pero es molesto 02
- Existe ruido de nivel elevado, **que no permite seguir una conversación** con otro compañero que esté a 3 metros 03
- Existe ruido de nivel muy elevado, **que no permite oír** a un compañero que esté a 3 metros aunque levante la voz..... 04

- No sabe (espontáneo) 98
- Rechaza contestar (espontáneo) 99

P.17. ¿Tiene Vd. vibraciones producidas por herramientas manuales, máquinas, vehículos, etc. en su puesto de trabajo?

ENTREVISTADOR: Mostrar Tarjeta 17. ¡Una única respuesta!

- Sí, en mano o brazo 01
- Sí, en cuerpo entero (sentado o apoyado en una superficie que vibra)..... 02
- Sí, de ambos tipos 03
- No 04

- No sabe (espontáneo) 08
- Rechaza contestar (espontáneo) 09

P.18. Está expuesto en su trabajo a la emisión de:

ENTREVISTADOR: Mostrar Tarjeta 18. Anotar todas las respuestas que señale el trabajador.

- Luz ultravioleta (soldadura eléctrica al arco, lámparas germicidas, UVA...), excluida la luz solar 01
- Luz infrarroja 02
- Microondas (hornos de secado, antenas de telefonía móvil...) 03
- Radiofrecuencias (soldadura por radiofrecuencias, calentamiento de baños...)..... 04
- Láser 05
- Rayos X, rayos gamma, radioisótopos (radiodiagnóstico, radioterapia, diagnóstico de soldaduras...).... 06
-
- Ninguno 97
- No sabe (espontáneo) 98
- Rechaza contestar (espontáneo) 99

ENTREVISTADOR: Si el trabajador ocupa varios puestos de trabajo en las siguientes preguntas relativas a "Contaminantes químicos y biológicos" referirse al puesto que le ocupa más tiempo.

CONTAMINANTES QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS

P.19. En su puesto de trabajo, ¿manipula sustancias o mezclas de sustancias nocivas o tóxicas?

- SI 01 Continuar con P.20
- No 02 Pasar a P.22
-
- No sabe (espontáneo) 98 Pasar a P.22
- Rechaza contestar (espontáneo) 99 Pasar a P.22

PREGUNTAR SI P.19=1

P.20. Estas sustancias o mezclas de sustancias, ¿llevan una etiqueta informando de su peligrosidad?. Le leo las opciones.

- Sí, todos 01 Pasar a P.21
- Sí, algunos 02 Pasar a P.21
- Prácticamente ninguno 03 Pasar a P.22
-
- No sabe (espontáneo) 98 Pasar a P.22
- Rechaza contestar (espontáneo) 99 Pasar a P.22

PREGUNTAR SI P.20=1 o P.20=2

P.21. En general, la información que contienen las etiquetas (símbolos, etc.) es...: Le leo las opciones.

- Fácil de entender 01
- A veces es complicada 02
- Complicada 03
-
- No sabe (espontáneo) 98
- Rechaza contestar (espontáneo) 99

A TODOS

P.22. En su puesto de trabajo, ¿respira polvos, humos, aerosoles, gases o vapores nocivos o tóxicos?.

- SI 01 Continuar con P.23
- No 02 Si P.19 = 1 continuar con P.23, si P.19 = 2 pasar a P.25
-
- No sabe (espontáneo) 98 Si P.19 = 1 continuar con P.23, si P.19 = 2 pasar a P.25
- Rechaza contestar (espontáneo) 99 Si P.19 = 1 continuar con P.23, si P.19 = 2 pasar a P.25

PREGUNTAR SI P.19=1 o P.22=1

P.23. ¿Conoce Vd. los posibles efectos perjudiciales para su salud de la manipulación y/o respiración de esas sustancias nocivas o tóxicas?

- SI 01 Continuar con P.24
- No 02 Pasar a P.25
-
- Rechaza contestar (espontáneo) 99 Pasar a P.25

NO PREGUNTAR si se trata de empresario sin asalariados (P.2=3); en este caso pasar a P.25.

P.24. ¿Le han informado en su empresa o en el centro donde realiza su trabajo de las medidas a adoptar para prevenir estos posibles efectos perjudiciales?

- SI 01
- No 02
-
- No sabe (espontáneo) 98
- Rechaza contestar (espontáneo) 99

A TODOS

P.25. En su trabajo, ¿maneja o tiene contacto directo con materiales que pueden ser infecciosos...?

ENTREVISTADOR: Mostrar Tarjeta 25. ¡Una única respuesta!

- SI, mi tarea implica necesariamente la manipulación de estos materiales porque trabajo en laboratorios de diagnóstico microbiológico, trabajo con animales de experimentación, obtención de vacunas, insulina u otros medicamentos, procesos de fermentación, etc. 01
- SI, puedo entrar en contacto con estos materiales porque me dedico a la atención de enfermos, trabajo con animales, tratamiento de residuos, recogida de basura, trabajos subterráneos, limpieza de utensilios de laboratorios, etc. 02
- NO 03
-
- No sabe (espontáneo) 98
- Rechaza contestar (espontáneo) 99

ENTREVISTADOR: Si el trabajador ocupa varios puestos de trabajo en las siguientes preguntas relativas a "Condiciones de seguridad" referirse al puesto que le ocupa más tiempo.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

P.26. ¿Cuáles son los principales riesgos de accidente que existen en el desarrollo de su trabajo?

ENTREVISTADOR: Mostrar Tarjeta 26. Anotar todas las respuestas que señale el trabajador. Si no señala ninguna, marcar la opción "ninguno".

- Caídas de personas desde altura 01
 - Caídas de personas al mismo nivel..... 02
 - Caídas de objetos, materiales o herramientas 03
 - Desplomes o derrumbamientos 04
 - Cortes y pinchazos..... 05
 - Golpes 06
 - Atropellos, atrapamientos o aplastamientos por vehículos (excepto riesgo de accidentes de tráfico)..... 07
 - Atrapamientos o aplastamientos con equipos o maquinaria 08
 - Proyección de partículas o trozos de material 09
 - Quemaduras (contacto con superficies calientes, con productos químicos, etc.) 10
 - Daños producidos por un exceso de exposición al sol (quemaduras, insolación, golpe de calor) . 11
 - Incendios 12
 - Explosiones 13
 - Daños producidos por animales (mordeduras, coces, picotazos, picaduras de insectos, etc.) 14
 - Contactos eléctricos (líneas de alta tensión, conexiones, cables o enchufes en mal estado...) 15
 - Sobreesfuerzos por manipulación manual de cargas..... 16
 - Intoxicación por manipulación de productos tóxicos 17
 - Accidentes de tráfico 18
 - Atracos, agresiones físicas u otros actos violentos 19
 - Otro. Especificar: 20
-
- Ninguno 97 Pasar a P.28
 - No sabe (espontáneo) 98 Pasar a P.28
 - Rechaza contestar (espontáneo) 99 Pasar a P.28

P.27. De la siguiente relación, ¿cuáles son las principales causas de estos riesgos de accidente?

ENTREVISTADOR: Mostrar Tarjeta 27. Anotar, como máximo, tres respuestas.

- Aberturas o huecos desprotegidos, escaleras o plataformas en mal estado 01
 - Falta de espacio, de limpieza o desorden02
 - Mantenimiento inadecuado o deficiente03
 - Señalización de seguridad inexistente o deficiente04
 - Falta de protecciones de las máquinas o equipos, o las que hay son deficientes.....05
 - Faltan los equipos de protección individual necesarios o no son adecuados06
 - Equipos y herramientas en mal estado07
 - Manipulación inadecuada de productos, sustancias químicas o materiales peligrosos.....08
 - El terreno tiene zanjas, taludes, desniveles, etc. que pueden provocar el vuelco de vehículos de trabajo y/o la caída o tropiezos de personas09
 - Utilización de herramientas, máquinas, equipos o materiales inadecuados para la tarea10
 - No se dispone de la cualificación o la experiencia necesarias para la tarea11
 - Instrucciones de trabajo inexistentes o inadecuadas12
 - Se trabaja sin la información y formación suficiente sobre los riesgos y las medidas preventivas13
 - Se trabaja muy rápido14
 - Distracciones, descuidos, despistes, falta de atención15
 - Posturas forzadas16
 - Levantar o mover cargas pesadas.....17
 - Por cansancio o fatiga18
 - Realización de tareas inhabituales o extraordinarias, solución de averías, incidentes19
 - Exceso de horas continuadas de trabajo20
 - Incumplimiento de las instrucciones de trabajo21
 - Imprevisibilidad de los animales22
 - Causas relacionadas con el tráfico23
 - Faltan los equipos materiales o humanos necesarios para garantizar la seguridad frente a atracos, agresiones físicas u otros actos violentos24
 - Mi trabajo consiste en la protección y custodia de personas, bienes materiales o patrimoniales25
 - Otra. Especificar:26
-
- No sabe (espontáneo) 98
 - Rechaza contestar (espontáneo) 99

ENTREVISTADOR: Si el trabajador ocupa varios puestos de trabajo en las siguientes preguntas relativas a "Diseño del puesto, carga de trabajo y factores psicosociales" referirse al puesto que le ocupa más tiempo.

DISEÑO DEL PUESTO, CARGA DE TRABAJO Y FACTORES PSICOSOCIALES

P.28. En su puesto de trabajo, dígame por favor, ¿con qué frecuencia está Vd. expuesto a...?. Le leo las opciones.

ENTREVISTADOR: Mostrar Tarjeta 28. Leer en voz alta. ¡Una respuesta por línea!

		Siempre o casi siempre	A menudo	A veces	Raramente	Casi nunca o nunca	No sabe	Rechaza contestar
01	Adoptar posturas dolorosas o fatigantes (de cualquier parte del cuerpo: espalda, cabeza, brazos, manos, etc.)	01	02	03	04	05	98	99
02	Estar de pie sin andar	01	02	03	04	05	98	99
03	Estar sentado sin levantarse	01	02	03	04	05	98	99
04	Levantar o mover cargas pesadas	01	02	03	04	05	98	99
05	Levantar o mover personas	01	02	03	04	05	98	99
06	Aplicar fuerzas importantes	01	02	03	04	05	98	99
07	Repetir los mismos movimientos de manos o brazos	01	02	03	04	05	98	99
08	Disponer de muy poco espacio para trabajar con comodidad	01	02	03	04	05	98	99
09	Tener que alcanzar herramientas, elementos u objetos de trabajo situados muy altos o muy bajos, o que obliquen a estirar mucho el brazo	01	02	03	04	05	98	99
10	Tener una Iluminación inadecuada para el trabajo que realiza (escasa, excesiva, con reflejos molestos, etc.)	01	02	03	04	05	98	99
11	Trabajar sobre superficies inestables o irregulares	01	02	03	04	05	98	99

P.29. Indique las tres principales zonas de su cuerpo donde sienta molestias que Vd. achaque a posturas y esfuerzos derivados de su trabajo.

ENTREVISTADOR: Mostrar Tarjeta 29. Anotar, como máximo, las tres respuestas que destaque el trabajador. Si no señala ninguna, marcar la opción "ninguna".

- Nuca/Cuello 01
 - Hombro/s. 02
 - Brazo/s-Antebrazo/s 03
 - Codo/s..... 04
 - Mano/s, muñeca/s, dedo/s..... 05
 - Alto de la espalda 06
 - Bajo de la espalda 07
 - Nalgas/Caderas 08
 - Muslos..... 09
 - Rodillas 10
 - Piernas 11
 - Pies/Tobillos..... 12
-
- Ninguna 97
 - No sabe (espontáneo) 98
 - Rechaza contestar (espontáneo) 99

P.30. En su puesto de trabajo, dígame por favor, ¿con qué frecuencia debe...?. Le leo las opciones.

ENTREVISTADOR: Mostrar Tarjeta 30. Leer en voz alta. ¡Una respuesta por línea!

		Siempre o casi siempre	A menudo	A veces	Raramente	Casi nunca o nunca	No sabe	Rechaza contestar
1	Mantener un nivel de atención alto o muy alto	01	02	03	04	05	98	99
2	Trabajar muy rápido	01	02	03	04	05	98	99
3	Trabajar con plazos muy estrictos y muy cortos	01	02	03	04	05	98	99
4	Atender a varias tareas al mismo tiempo	01	02	03	04	05	98	99
5	Tratar directamente con personas que no son empleados de donde Vd. trabaja: clientes, pasajeros, alumnos, pacientes, etc.	01	02	03	04	05	98	99
6	Realizar tareas complejas, complicadas o difíciles	01	02	03	04	05	98	99
7	Realizar tareas monótonas	01	02	03	04	05	98	99
8	Trabajar con ordenadores: PC, ordenadores en red, ordenadores centrales, etc.	01	02	03	04	05	98	99
9	Usar Internet / correo electrónico con fines profesionales	01	02	03	04	05	98	99

P.31. En su trabajo, ¿con qué frecuencia...?. Le leo las opciones.

ENTREVISTADOR: Mostrar Tarjeta 31. Leer en voz alta. ¡Una respuesta por línea!

		Siempre o casi siempre	A menudo	A veces	Raramente	Casi nunca o nunca	No procede	No sabe	Rechaza contestar
1	Puede obtener ayuda de sus compañeros si la pide	01	02	03	04	05	7 (no tiene compañeros)	98	99
2	Puede obtener ayuda de sus superiores/jefes si la pide	01	02	03	04	05	7 (no tiene jefes)	98	99
3	En el trabajo, tiene la oportunidad de hacer aquello que sabe hacer mejor	01	02	03	04	05	--	98	99
4	Puede poner en práctica sus propias ideas en su trabajo	01	02	03	04	05	--	98	99
5	Tiene la sensación de estar haciendo un trabajo útil	01	02	03	04	05	--	98	99
6	Puede aprender cosas nuevas	01	02	03	04	05	--	98	99
7	Tiene mucho trabajo y se siente agobiado	01	02	03	04	05	--	98	99

P.32. En su trabajo, ¿con qué frecuencia puede elegir o modificar...?. Le leo las opciones.

ENTREVISTADOR: Mostrar Tarjeta 32. Leer en voz alta. ¡Una respuesta por línea!

		Siempre o casi siempre	A menudo	A veces	Raramente	Casi nunca o nunca	No sabe	Rechaza contestar
1	El orden de las tareas	01	02	03	04	05	98	99
2	El método de trabajo	01	02	03	04	05	98	99
3	El ritmo de trabajo	01	02	03	04	05	98	99
4	La distribución y/o duración de las pausas en el trabajo	01	02	03	04	05	98	99

P.33. En general, su ritmo de trabajo depende de...:

ENTREVISTADOR: Leer en voz alta. ¡Una respuesta por línea!

	SÍ	NO	No sabe	Rechaza contestar
La velocidad automática de máquinas o el desplazamiento de productos	01	02	98	99
El trabajo de compañeros	01	02	98	99
Atención personal (cara a cara) con clientes, pasajeros, alumnos, pacientes, etc.	01	02	98	99
Topes o cantidad de producción o servicios que hay que alcanzar	01	02	98	99
Plazos de tiempo que hay que cumplir	01	02	98	99
Medios tradicionales como el teléfono, las peticiones escritas, etc.	01	02	98	99
Correo electrónico o e-mail (excluidos los correos privados o personales)	01	02	98	99
Control directo de su jefe	01	02	98	99
Tráfico	01	02	98	99

ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN

PREGUNTAR SI el número de trabajadores del centro de trabajo es 6 o más (**P.9= 6 o más**)
NO PREGUNTAR SI la situación es empresario con y sin asalariados (**P.2=3 o P.2=5**) y **PASAR** a P.35.

P.34. En el establecimiento o centro donde realiza su trabajo, ¿hay algún Delegado de prevención de riesgos laborales?

- Sí 01
- No 02
-
- No sabe (espontáneo) 98
- Rechaza contestar (espontáneo) 99

ENTREVISTADOR: Recuerde que en el caso de desempeñar varios trabajos remunerados, todas las preguntas que se incluyen a continuación se refieren al trabajo principal, es decir, al que señale el trabajador y, en caso de duda, al que dedique habitualmente más horas semanales.
 Si el trabajador ocupa varios puestos de trabajo en las siguientes preguntas relativas a "Horario de trabajo" referirse al puesto que le ocupa más tiempo.

HORARIO DE TRABAJO

A TODOS

P.35. Por término medio, ¿cuántas horas trabaja a la semana? Por favor no tenga en cuenta el tiempo para comer.

ENTREVISTADOR: Si el trabajo es irregular indique el número medio de horas semanales trabajadas en las últimas cuatro semanas.

- Nº de horas: [][]
- Nº de minutos: [][]

-
- No sabe o no puede precisarlo (espontáneo) 98
- Rechaza contestar (espontáneo) 99

P.36. Indique cuál es su horario habitual:

ENTREVISTADOR: Mostrar *Tarjeta 36*. ¡Una única respuesta!.
 El horario "irregular" es un horario variable que no coincide con ningún horario en equipos rotativos (turnos).

Jornada Partida: mañana y tarde, realizando una parada de al menos una hora para la comida		01
Jornada Continua	Fijo mañana	02
	Fijo Tarde	03
	Fijo Noche	04
Horario en Equipos Rotativos (Turnos)	Mañana/Tarde	05
	Mañana/Tarde/Noche	06
	Otro tipo de turno. Especificar: _____	07
Otro variable o irregular. Especificar: _____ _____ _____		08

No sabe	98
Rechaza contestar	99

P.37. ¿Con qué frecuencia realiza Vd. al menos tres horas de su jornada de trabajo entre las 10 de la noche y las 6:00 de la mañana?. Le leo las opciones.

- Diariamente 01
- Más de la mitad de los días que trabajo 02
- Ocasionalmente 03
- Nunca 04
-
- No sabe (espontáneo) 98
- Rechaza contestar (espontáneo) 99

P.38. ¿Trabaja Vd. los sábados? ¿y los domingos y días festivos?

ENTREVISTADOR: Mostrar *Tarjeta 38*. ¡Una respuesta por línea!

	Siempre o casi siempre	A menudo	A veces	Raramente	Casi nunca o nunca	No sabe	Rechaza contestar
Sábados	01	02	03	04	05	98	99
Domingos y días festivos	01	02	03	04	05	98	99

NO PREGUNTAR si se trata de empresario sin asalariados (P.2=3); en este caso pasar a P.40.

P.39. Habitualmente, ¿suele Vd. prolongar su jornada laboral? (SI la respuesta es SI) ¿Con o sin compensación económica o en tiempo libre?. Le leo las opciones.

ENTREVISTADOR: Si el trabajador indica que a veces es con compensación y a veces sin compensación, preguntar por la situación más frecuente.

- Sí, siempre con compensación económica o compensación en tiempo libre 01
- Sí, a veces con compensación económica o compensación en tiempo libre 02
- Sí, sin compensación 03
- No..... 04
-
- No sabe (espontáneo) 98
- Rechaza contestar (espontáneo) 99

P.40. En general, ¿su horario de trabajo le permite compaginar el trabajo con sus compromisos sociales y familiares?. Le leo las opciones.

- Muy bien..... 01
 - Bien. 02
 - No muy bien..... 03
 - Nada bien. 04
-
- No sabe (espontáneo) 98
 - Rechaza contestar (espontáneo) 99

Este apartado de "Actividades preventivas" NO SE PREGUNTA si se trata de empresario sin asalariados (P.2=3); en este caso pasar a P.48.

Si el trabajador ocupa varios puestos de trabajo en las siguientes preguntas relativas a "Actividades preventivas" referirse al puesto que le ocupa más tiempo.

ACTIVIDADES PREVENTIVAS

P.41. En los últimos doce meses, ¿se le ofreció, por parte de su empresa o centro donde realiza su trabajo, la posibilidad de pasar un reconocimiento médico?. Le leo las opciones.

ENTREVISTADOR: ¡Una única respuesta!

Si se le ofreció al trabajador un reconocimiento médico y éste aceptó pero después en la práctica la empresa no lo puso en práctica, la respuesta correcta es la 3.

- Sí y me hice el reconocimiento médico 01
 - Sí, pero no me hice el reconocimiento médico 02
 - No 03
-
- No sabe (espontáneo) 98
 - Rechaza contestar (espontáneo) 99

P.42. En los últimos doce meses, ¿se ha realizado una evaluación o algún estudio de los riesgos para su salud o seguridad en su puesto de trabajo?

ENTREVISTADOR: Si es necesario, aclarar que no importa quiénes hayan realizado el estudio (personas del lugar donde trabaja, un servicio de prevención ajeno, otra empresa externa, etc.)

- SI 01 Continuar con P.43
 - No 02 Pasar a P.46
-
- No sabe (espontáneo) 98 Pasar a P.46
 - Rechaza contestar (espontáneo) 99 Pasar a P.46

P.43. ¿Qué aspectos de su puesto de trabajo se han estudiado?

ENTREVISTADOR: Mostrar Tarjeta 43. Anotar todas las respuestas que señale el trabajador.

- Ruido.....01
- Ambiente térmico (temperatura, humedad)02
- Vibraciones.....03
- Radiaciones04
- Manipulación o respiración de sustancias o mezclas de sustancias nocivas o tóxicas05
- Agentes biológicos.....06
- Posturas de trabajo, esfuerzos físicos y movimientos repetitivos07
- Seguridad de máquinas, equipos y material.....08
- Seguridad de las instalaciones09
- Diseño del puesto de trabajo (mobiliario, espacio, superficies, iluminación, etc.)10
- Aspectos organizativos (horarios, carga de trabajo, tareas desempeñadas, etc.)11
- Otros aspectos psicosociales (relaciones interpersonales, supervisión de los jefes, participación de los trabajadores, posibilidades de promoción, conductas violentas en el lugar de trabajo, etc.)12
- Otro. Especificar:.....13
-
- No sabe (espontáneo) 98
- Rechaza contestar (espontáneo) 99

P.44. Tras dicho estudio, ¿se ha tomado alguna medida?

- SI 01 Continuar con P.45
- No 02 Pasar a P.46
-
- No sabe (espontáneo) 98 Pasar a P.46
- Rechaza contestar (espontáneo) 99 Pasar a P.46

P.45. ¿Qué medida o medidas se han tomado?

ENTREVISTADOR: Mostrar Tarjeta 45. Anotar todas las respuestas que señale el trabajador.

- Modificación de instalaciones, maquinaria, equipos o materiales..... 01
- Cambios en el método de trabajo 02
- Reducción del tiempo diario de permanencia en el puesto de trabajo 03
- Modificación o suministro de equipos de protección individual 04
- Modificación o instalación de medios de protección colectiva 05
- Compensación económica (pluses) 06
- Formación 07
- Información..... 08
- Otra. Especificar:..... 09
-
- No sabe (espontáneo) 98
- Rechaza contestar (espontáneo) 99

P.46. En su trabajo habitual, ¿es obligatorio el uso de algún equipo de protección individual?

ENTREVISTADOR LEER LA SIGUIENTE ACLARACIÓN: No se consideran equipos de protección individual los gorros, batas y guantes que se utilizan como medidas de higiene, ni los instrumentos utilizados por los vigilantes de seguridad o similares para su protección (porras, etc.).

- SI 01 Continuar con P.47
- No 02 Pasar a P.48
-
- No sabe (espontáneo) 98 Pasar a P.48
- Rechaza contestar (espontáneo) 99 Pasar a P.48

P.47. ¿Qué equipo o equipos de protección individual son obligatorios para su trabajo?

ENTREVISTADOR: Mostrar Tarjeta 47. Anotar todas las respuestas que señale el trabajador.

- Guantes (frente a riesgo mecánico) 01
 - Calzado (frente a riesgo mecánico) 02
 - Casco normal 03
 - Gafas/pantallas (frente a impactos) 04
 - Guantes (frente a agresivos químicos) 05
 - Pantallas/gafas (frente a agresivos químicos) 06
 - Botas, ropa y otros (frente a riesgo químico) 07
 - Guantes/calzado aislante (frente a riesgo eléctrico) 08
 - Protectores auditivos 09
 - Máscaras o mascarilla 10
 - Botas, ropa y otros (frente a riesgo biológico) 11
 - Protección frente a riesgo térmico 12
 - Cinturones y dispositivos anticaídas 13
 - Protección frente a radiaciones 14
 - Otro. Especificar: _____ 15
-
- No sabe (espontáneo) 98
 - Rechaza contestar (espontáneo) 99

A TODOS

INFORMACIÓN / FORMACIÓN

P.48. En relación con los riesgos para su salud y seguridad relacionados con su trabajo, ¿en qué medida diría Vd. que está bien informado?. Le leo las opciones.

- Muy bien informado 01
 - Bien informado 02
 - No muy bien informado 03
 - Nada bien informado 04
-
- No sabe (espontáneo) 98
 - Rechaza contestar (espontáneo) 99

P.49. En los dos últimos años, ¿ha recibido formación o información sobre los riesgos para su salud y seguridad relacionados con su trabajo?

- Sí 01
 - No 02
-
- No sabe (espontáneo) 98
 - Rechaza contestar (espontáneo) 99

CONDUCTAS VIOLENTAS EN EL TRABAJO

P.50. En los últimos doce meses, cuando Vd. ha estado en su trabajo, ¿ha sido objeto de alguna de estas situaciones?

Pregunta A) Se lee la pregunta A y a partir de la Tarjeta 50 se señalan todas las situaciones de violencia o discriminación que indique el trabajador. Si señala "ninguna", "no sabe" o "rechaza contestar" marcar la opción correspondiente y pasar a la P.51.

Pregunta B) Se lee la pregunta B y se recoge la frecuencia de todas las situaciones de violencia o discriminación indicadas por el trabajador en la pregunta A.

A. En los últimos doce meses, cuando Vd. ha estado en su trabajo, ¿ha sido objeto de alguna de estas situaciones? (ENTREVISTADOR: Mostrar Tarjeta 50)		B. ¿Con qué frecuencia ha sido objeto de esta situación? Le leo una a una	
		A menudo	A veces
Amenazas de violencia física	01	1	2
Violencia física cometida por personas pertenecientes a su lugar de trabajo	02	1	2
Violencia física cometida por personas no pertenecientes a su lugar de trabajo	03	1	2
Pretensiones sexuales no deseadas (acoso sexual)	04	1	2
Agresiones verbales, rumores o aislamiento social	05	1	2
Discriminación por la edad	06	1	2
Discriminación por la nacionalidad	07	1	2
Discriminación sexual/discriminación por género	08	1	2
Discriminación por la raza, origen étnico o color de su piel	09	1	2
Discriminación por la religión	10	1	2
Discriminación por una discapacidad	11	1	2
Discriminación por la orientación sexual	12	1	2

Ninguna	97
No sabe (espontáneo)	98
Rechaza contestar (espontáneo)	99

DAÑOS A LA SALUD

P.51. En los últimos doce meses, diría que su estado de salud ha sido: Le leo las opciones.

ENTREVISTADOR: ¡Una única respuesta!

- Muy bueno 01
- Bueno 02
- Regular 03
- Malo 04
- Muy malo 05
-
- No sabe (espontáneo) 98
- Rechaza contestar (espontáneo) 99

P.52. En los dos últimos años, ¿ha sufrido algún accidente en su trabajo que requiriera asistencia médica o tratamiento, o la aplicación de primeros auxilios?

- SI..... 01 Continuar con P.53
- NO..... 02 Pasar a P.54
-
- No sabe (espontáneo)..... 98 Pasar a P.54
- Rechaza contestar (espontáneo)..... 99 Pasar a P.54

P.53. ¿Cuáles fueron las principales causas de este accidente o accidentes?

ENTREVISTADOR: *Mostrar Tarjeta 53. Anotar, como máximo, tres respuestas.*

- Aberturas o huecos desprotegidos, escaleras o plataformas en mal estado 01
- Falta de espacio, de limpieza o desorden02 □□
- Mantenimiento inadecuado o deficiente03 □□
- Señalización de seguridad inexistente o deficiente04 □□
- Falta de protecciones de las máquinas o equipos, o las que hay son deficientes.....05
- Faltan los equipos de protección individual necesarios o no son adecuados06
- Equipos y herramientas en mal estado07
- Manipulación inadecuada de productos, sustancias químicas o materiales peligrosos08
- El terreno tiene zanjas, taludes, desniveles, etc. que pueden provocar el vuelco de vehículos de trabajo y/o la caída o tropiezos de personas09
- Utilización de herramientas, máquinas, equipos o materiales inadecuados para la tarea10
- No se dispone de la cualificación o la experiencia necesarias para la tarea11
- Instrucciones de trabajo inexistentes o inadecuadas12
- Se trabaja sin la información y formación suficiente sobre los riesgos y las medidas preventivas13
- Se trabaja muy rápido14
- Distracciones, descuidos, despistes, falta de atención15
- Posturas forzadas16
- Levantar o mover cargas pesadas.....17
- Por cansancio o fatiga18
- Realización de tareas inhabituales o extraordinarias, solución de averías, incidentes19
- Exceso de horas continuadas de trabajo20
- Incumplimiento de las instrucciones de trabajo21
- Imprevisibilidad de los animales22
- Causas relacionadas con el tráfico23
- Faltan los equipos materiales o humanos necesarios para garantizar la seguridad frente a atracos, agresiones físicas u otros actos violentos24
- Mi trabajo consiste en la protección y custodia de personas, bienes materiales o patrimoniales25
- Otra. Especificar: _____26
-
- No sabe (espontáneo) 98
- Rechaza contestar (espontáneo) 99

P.54. ¿Podría decirme si tiene alguno de los siguientes problemas de salud?.

ENTREVISTADOR: Los accidentes como caídas, golpes, heridas... no son respuestas válidas en esta pregunta puesto que esto ya se preguntó en la P.26.

Pregunta A) Se lee la pregunta A y a partir de la Tarjeta 54 se señalan todos los problemas de salud que indique el trabajador. Si señala "ninguno", "no sabe" o "rechaza contestar" marcar la opción correspondiente y pasar a la P.55

Pregunta B) Se lee la pregunta B y se recoge la respuesta de todos los problemas de salud indicados por el trabajador en la pregunta A.

Pregunta C) Se lee la pregunta C y se recoge la respuesta de todos los problemas de salud que en la pregunta B el trabajador ha respondido "Sí".

A. ¿Podría decirme, si tiene alguno de los siguientes problemas de salud? (ENTREVISTADOR: Mostrar Tarjeta 54)		B. ¿Considera que este/s problema/s de salud han sido agravado/s o producido/s por el trabajo? Le leo uno a uno		C. ¿Ha acudido al médico por este problema de salud? Le leo uno a uno	
		SÍ	NO	SÍ	NO
Dolor de cuello/nuca	01	1	2	1	2
Dolor de espalda	02	1	2	1	2
Dolor en hombros, brazos, codos, muñecas, manos o dedos	03	1	2	1	2
Dolor en piernas, rodillas o pies	04	1	2	1	2
Problemas respiratorios	05	1	2	1	2
Problemas de la voz	06	1	2	1	2
Problemas de la piel	07	1	2	1	2
Problemas auditivos (en los oídos)	08	1	2	1	2
Problemas visuales (en los ojos)	09	1	2	1	2
Tensión arterial alta	10	1	2	1	2
Dolor de cabeza	11	1	2	1	2
Problemas para conciliar el sueño	12	1	2	1	2
Estrés, ansiedad o nerviosismo	13	1	2	1	2
Depresión o tristeza	14	1	2	1	2
Cansancio, agotamiento	15	1	2	1	2
Otra. Especificar: _____ _____	16	1	2	1	2

Ninguno	97
No sabe (espontáneo)	98
Rechaza contestar (espontáneo)	99

P.55. Indique en qué medida le molestan o preocupan los siguientes aspectos de su trabajo actual:

ENTREVISTADOR: *Mostrar Tarjeta 55. Leer en voz alta. ¡Una respuesta por línea!*

		Nada	Poco	Regular	Bastante	Mucho	No procede	No sabe	Rechaza contestar
01	La autonomía para realizar su trabajo	01	02	03	04	05	--	98	99
02	El ritmo de trabajo	01	02	03	04	05	--	98	99
03	El horario de trabajo	01	02	03	04	05	--	98	99
04	La dificultad o complejidad de las tareas	01	02	03	04	05	--	98	99
05	La monotonía	01	02	03	04	05	--	98	99
06	La cantidad de trabajo	01	02	03	04	05	--	98	99
07	Las relaciones con compañeros	01	02	03	04	05	7 (no tiene compañeros)	98	99
08	Las relaciones con jefes	01	02	03	04	05	7 (no tiene jefes)	98	99
09	Las relaciones con otras personas no empleadas en su empresa: clientes, pasajeros, alumnos, pacientes, etc.	01	02	03	04	05	--	98	99
10	Las posturas que debe adoptar	01	02	03	04	05	--	98	99
11	Los esfuerzos físicos que ha de realizar	01	02	03	04	05	--	98	99
12	El ruido existente en su puesto de trabajo	01	02	03	04	05	--	98	99
13	La iluminación del puesto	01	02	03	04	05	--	98	99
14	La temperatura y humedad en el puesto	01	02	03	04	05	--	98	99
15	La manipulación o respiración de sustancias nocivas o tóxicas	01	02	03	04	05	--	98	99
16	El riesgo de tener un accidente	01	02	03	04	05	--	98	99
17	El riesgo de tener una enfermedad	01	02	03	04	05	--	98	99
18	El riesgo de perder el empleo	01	02	03	04	05	--	98	99

DATOS PERSONALES

P.56. ¿Qué edad tiene Vd.?

Nº de años cumplidos [] []

 - Rechaza contestar (espontáneo) 99

ENTREVISTADOR: *Preguntar al entrevistado si tiene menos de 60 años y sólo en este caso formular la P.57.*

P.57. ¿Cree Vd. que cuando tenga 60 años podrá realizar el mismo trabajo que realiza ahora? (SI la respuesta es NO) ¿No porque no lo cree o no porque no quisiera?.

- Sí, lo creo 01
 - No, no lo creo 02
 - No, no quisiera 03

 - No sabe (espontáneo) 98
 - Rechaza contestar (espontáneo) 99

A TODOS

P.58. Sexo:

ENTREVISTADOR: *No se leen las opciones.*

- Hombre01
 - Mujer.....02

P.59. Nacionalidad:

- Española 01
- Otra nacionalidad 02 → País _____ [][][]
- Rechaza contestar (espontáneo) 99

P.60. ¿Cuáles son los estudios de más alto nivel oficial que Vd. ha cursado? Si está estudiando ahora, indique el último completado.

ENTREVISTADOR: ¡Una única respuesta!. No se leen las opciones, se señala la que indique el entrevistado. Sólo se leen en caso de duda.

- No sabe leer ni escribir01
- Estudios primarios sin finalizar 02
- Estudios primarios (EGB, Graduado escolar, ESO, Bachiller elemental, Primaria completa o equivalente) 03
- Formación Profesional primer grado, Enseñanzas técnico-profesionales y equivalentes 04
- Formación Profesional segundo grado, Enseñanzas técnico-profesionales de 2º grado 05
- Bachillerato Superior, BUP, COU y equivalentes 06
- Estudios superiores de 2 o 3 años. Diplomado de otras Escuelas Universitarias y equivalentes. Arquitecto e Ingeniero Técnico 07
- Licenciado Universitario. Arquitecto e Ingeniero Superior 08
- Doctorado y Estudios de postgrado o especialización para Licenciados 09
- Otros estudios no reglados 10
- No sabe (espontáneo) 98
- Rechaza contestar (espontáneo) 99

P.61. ¿Cuánto tiempo tarda Vd. habitualmente en llegar desde su casa al trabajo?. Le leo las opciones.

ENTREVISTADOR: ¡Una única respuesta!. No se leen las opciones, se señala la que indique el entrevistado. Sólo se leen en caso de duda.

- Menos de 10 min.....01
- De 10 a 20 min.02
- De 21 a 30 min.03
- De 31 a 40 min.04
- De 41 a 50 min.05
- De 51 a 60 min.06
- Más de 60 min.07
- No sabe (espontáneo) 98
- Rechaza contestar (espontáneo) 99

P.62. Si cree que hay alguna cosa importante que afecta a su trabajo y que no se trata en este cuestionario o se hace insuficientemente, coméntela a continuación.

DATOS PARA SUPERVISIÓN (Estos datos sólo se utilizarán para control):

Nombre del entrevistado/a: _____

Teléfono fijo: [][] [][][][] [][][][]

Teléfono móvil: [][][][] [][][][] [][][][]

Z.1.- Fecha de la entrevista: [][] [][] [][][][]

Z.2.- Hora de inicio de la entrevista: HORA [][] MINUTOS [][]
(ANOTAR DE 00 A 24 HORAS)

Z.3.- Hora de finalización de la entrevista: HORA [][] MINUTOS [][]
(ANOTAR DE 00 A 24 HORAS)

Z.4.- Cooperación del entrevistado/a:

1. Excelente
2. Buena
3. Regular
4. Mala

Z.5.- Supervisor/a: _____

Z.6.- Resultado de la supervisión: []

Z.7.- Resultado de la supervisión del INSHT:

1. Válido
0. Con incidencias

Z.8.- Detalles de las incidencias encontradas tras la revisión realizada por el INSHT:
