



**Factores de riesgo de
trastornos
musculoesqueléticos por
sobrecarga en hombro y
codo en trabajadores del
sector de la automoción.**

TESIS DOCTORAL

Presentada por:
Beatriz Rodríguez Díez-Caballero

Dirigida por:
Prof. Dr. D. Carlos Barrios Pitarque.

Agradecimientos

Las primeras palabras de agradecimiento dedicárselas a los profesores Carlos Barrios y Joaquín Alfonso por brindarme la oportunidad y abrirme las puertas de sus despachos para la realización de este proyecto.

Agradecerles su ayuda y guía en este largo proceso, sus ánimos en los momentos de bloqueo y dificultad porque ellos siempre lo veían fácil, agradecerles su saber y su disposición a compartirlo.

A David, mi marido, por su apoyo durante todo este tiempo, por las horas que le he quitado y porque sin él habría abandonado.

A mis compañeras de la Universidad CEU Cardenal Herrera por su apoyo y consejo inestimable en los años que llevo compartiendo docencia y vida con ellas, ejemplo de compañerismo y valores humanos.

Y a mis padres, que me dejaron en este tiempo, porque fueron un ejemplo de vida, de entrega a su familia y, por enseñarme que con esfuerzo y dedicación es como se logran las cosas.

Resumen

Antecedentes: los trastornos musculoesqueléticos son unos de los problemas de salud más frecuentes en la población trabajadora a nivel europeo. En el presente estudio se han analizado diferentes factores de riesgo de aparición de tendinopatías del hombro y del codo en una muestra de trabajadores del sector de la automoción.

Objetivos: el objetivo de este estudio es ver qué factores de riesgo están presentes en el proceso de desarrollo de la enfermedad y su importancia para poder desarrollar estrategias preventivas más específicas.

Metodología: se diseñó un estudio observacional retrospectivo con 88 casos de enfermedad profesional reconocida oficialmente y 94 trabajadores sin enfermedad reconocida como grupo control, todos pertenecientes al sector de la automoción. El grupo de casos incluía trabajadores con patología tendinosa del manguito rotador del hombro y con patología tendinosa del codo. Se establecieron variables para cada factor de riesgo identificado y se hizo una valoración de la exposición individual de los participantes. Además, se utilizaron las guías del Instituto Nacional de la Seguridad Social (I.N.S.S.) y de la American Occupational Information Network (O* Net). Se llevó a cabo un análisis descriptivo y de asociación de los factores de riesgo.

Resultados: los resultados muestran que los factores de riesgo más prevalentes son la edad, el uso de herramientas y la manipulación manuales de cargas. La presión ejercida por las herramientas manuales y el golpeo del talón de la mano por la herramienta también son factores de riesgo importantes. La presencia de factores de riesgo psicosocial en el puesto de trabajo se ha asociado a la aparición de patología tendinosa en el hombro.

Conclusiones: La combinación de edad, manejo manual de cargas y adopción de posturas forzadas es la principal responsable de la aparición de patología de hombro y codo en esta muestra de trabajadores del sector de la automoción.

Palabras clave: enfermedades profesionales, factores de riesgo, tendinitis manguito rotador, epicondilitis, sobreesfuerzo, industria automoción.

Abstract:

Background: Musculoskeletal Diseases (MSDs) are among the most prevalent health problems encountered in the workforce in Europe. Multiple risk factors contribute to their onset. In the present study, different individual risk factors for chronic tendinous pathology affecting the shoulder and the elbow were analyzed on a sample of workers from the automotive manufacturing sector.

Objectives: to study the risk factors present on the onset of these pathologies and its importance so better preventive strategies can be designed.

Methods: An observational retrospective study was conducted with 88 cases of officially recognized and compensated occupational diseases and 94 aleatory cases on healthy workers from the same car assembly company. The experimental group comprised with tendinous chronic pathology of the rotator cuff or overuse injuries at the elbow. Multiple variables that identified the risks present in the job were assessed along with participants' clinical evaluation. Furthermore, two standardized guidelines for risk factors assessment were also used: the Spanish National Institute of Social Security (INSS) and the American Occupational Information Network (O*Net). Both descriptive statistical analysis and Odds ratio considering the occupational disease as a dependant variable were performed.

Results: The use of hand tools, exposure to mechanical pressure in the upper limbs and awkward postures were the most prevalent risk factors. Pressure on the palm of the hand and the hand tool impacting the hand were also important risk factors. Some psychosocial factors were also associated with shoulder tendinous diseases. The association of age, load handling, and awkward postures were the core risk factors responsible for most of the tendinous chronic injuries of the shoulder in this sample of car assembly workers.

Conclusions: Aging, load handling, and awkward postures showed the strongest predictive values.

Keywords: work-related diseases, exposure risk, shoulder pain, rotator cuff injuries, epicondylitis, overuse, automotive assembly industry.

INDICE

1. ÍNDICE

1. Introducción-----	1
1.1. Enfermedades profesionales-----	1
1.1.1 Concepto y clasificación-----	1
1.1.2 Ámbito legislativo-----	4
1.1.3 Sistemas preventivos-----	6
1.2 Enfermedades profesionales del grupo 2-----	14
1.2.1. Aspectos generales-----	14
1.2. Enfermedades profesionales del grupo 2-----	22
1.2.2. Importancia de las enfermedades profesionales del grupo 2:	
trastornos musculoesqueléticos-----	22
1.2.3. Factores de riesgo-----	26
1.2.3.1. Factores físicos-----	27
1.2.3.2. Factores organizativos/psicosociales-----	30
1.2.3.3. Factores individuales-----	31
1.2.4. Evaluación de riesgos-----	33
1.2.4.1. Evaluación de los factores de riesgo físico-----	34
1.2.4.2. Vigilancia de la salud de los riesgos musculoesqueléticos-----	53
2. Hipótesis-----	61
3. Objetivos-----	65
4. Material y método-----	69
4.1. Diseño-----	69
4.2. Ámbito-----	69
4.3. Sujetos-----	69
4.4. Variables-----	71
4.5. Análisis estadístico-----	79
5. Resultados-----	83
5.1. Estudio descriptivo-----	83
5.1.1. Distribución según sexo-----	83
5.1.2 Distribución según edad-----	83
5.1.3 Distribución en función del CNO-----	85

5.1.4 Distribución de casos por código de enfermedad profesional-----	86
5.1.5 Distribución según el tiempo de permanencia en la empresa-----	86
5.1.6 Distirbución de los trabajadores según el tiempo de permanencia en el puesto -----	87
5.1.7 Distribución de los casos en función de la mano dominante y del lado afectado-----	88
5.1.8 Distribución según la existencia de antecedentes patológicos-----	89
5.1.9 Distribución según la realización de actividad física extralaboral-----	90
5.1.10 Distribución según la realización de movimientos repetitivos-----	91
5.1.11 Distribución según la realización de presión mecánica -----	92
5.1.12 Distribución en función de la manipulación de cargas-----	94
5.1.13 Distribución en función de la utlización de guantes como equipo de protección individual -----	95
5.1.14 Distribución en función de la presencia de vibraciones -----	96
5.1.15 Distribución en función de la adopción de posturos forzadas-----	96
5.1.16 Distribución según la exposición a carga biomecánica-----	98
5.1.17 Distribución según la exposición al manejo de cargas -----	99
5.1.18 Distribución según la exposición a la carga física -----	100
5.1.19 Distriución según el grado de precisión -----	101
5.1.20 Distribución según la carga mental y el grado de autonomía-----	102
5.1.21 Distribución según la exposición a movimientos repetitivos-----	104
5.1.22 Distribución de los casos con relación al mantenimiento de posturas forzadas-----	105
5.1.23 Distribución según la utilización de herramientas manuales-----	105
5.1.24 Distribución según el uso de equipos de protección individual-----	105
5.1.25 Distribución sobre el grado de autonomía en el puesto de trabajo-----	105
5.1.26 Distribución según el grado de precisión en el trabajo -----	105
5.1.27 Distribución según el grado de apremio-----	106
5.1.28 Distribución según la manipulación manual de cargas -----	107
5.1.29 Dsitribución según la carga física-----	107
5.2 Estudio de la relación entre los factores de riesgo y las patologías observadas -----	107
5.2.1. Información del trabajador y su entorno -----	107
5.2.1.1 Patología de hombro-----	107
5.2.1.2 Patología de codo -----	109

5.2.2 Información del puesto de trabajo-----	110
5.2.2.1 Patología de hombro-----	111
5.2.2.2 Patología de codo -----	113
5.2.3 Variables relacionadas con los datos del Instituto Nacional de la Seguridad Social -----	115
5.2.3.1 Patología de hombro-----	115
5.2.3.2 Patología de codo -----	116
5.2.4 Variables relacionadas con la información obtenida del Programa O*Net Resource Center-----	118
5.2.4.1 Patología del hombro -----	118
5.2.4.2 Patología del codo-----	119
5.2.5 Análisis factorial del riesgo de lesiones en el hombro-----	119
5.2.6 Análisis factorial del riesgo de lesiones de codo -----	121
6. Discusión-----	125
7. Conclusiones -----	143
8. Bibliografía-----	147
9 Anexos-----	167
Anexo 1:Relación de actividades especialmente peligrosas -----	167
Anexo 2: Resumen de las enfermedades profesionales del grupo 2 y sus agentes causales-----	169
Anexo 3: Listado de abreviaturas empleadas-----	173
Anexo 4: Listado de figuras -----	175
Anexo 5: Listado de tablas -----	177

INTRODUCCIÓN

1.Introducción

1.1. Enfermedades profesionales:

El trabajo es un aspecto vital en las personas. Desde los comienzos de la humanidad, el hombre ha ido desarrollando tareas que le permitían, en sus inicios, satisfacer necesidades básicas como la alimentación, para, a lo largo de su historia, ir desarrollando tareas cada vez más complejas y especializadas hasta alcanzar el nivel de desarrollo actual.

Existen autores, como A. Maslow, que consideran el hecho de tener un empleo como uno de los elementos necesarios para la satisfacción del segundo nivel de su escala de necesidades, las necesidades de seguridad y protección. Además, un desarrollo profesional satisfactorio sería una de las maneras de cubrir la necesidad de autorrealización del ser humano, necesidad que este autor establece en la cima de su pirámide.¹

Actualmente sabemos que la población activa pasa, aproximadamente, un tercio de su tiempo desarrollando su actividad laboral. Es bien sabido que las condiciones en que se desarrolla esa actividad van a influir en la calidad de vida de las personas y que, además, tendrán efectos sobre su salud.

Estos efectos pueden ser positivos, potenciando el bienestar y la salud de la persona o, por el contrario, pueden ser generadores de enfermedad con las consecuencias que eso traerá sobre su bienestar y el de su entorno. Es, en este contexto, donde surgen las enfermedades profesionales.

1.1.1. Concepto y clasificación.

Las enfermedades profesionales se definen, desde el punto de vista médico, como las patologías generadas a causa de la exposición a factores físicos, químicos o biológicos que merman la salud del trabajador².

Este daño a la salud está descrito desde la antigüedad por autores clásicos

como Hipócrates, Avicena o Galeno, entre otros. Es Bernardo Ramazzini, considerado el autor creador de la medicina del trabajo, quién, ya en 1690, describe los riesgos para la salud derivados de hasta 54 profesiones diferentes³.

Hoy en día, la problemática de las enfermedades profesionales es abordada a nivel internacional, dando diversas instituciones conceptos diferentes y orientación acerca de ellas. Por ejemplo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) define las enfermedades profesionales como las contraídas a consecuencia de la exposición a factores de riesgo en el trabajo.⁴

A su vez, la Organización Internacional del Trabajo (OIT), en su convenio 18 inicialmente, con revisiones posteriores en los convenios 42 y 121, recomienda considerar como profesionales las enfermedades y las intoxicaciones causadas por las sustancias recogidas en dichos convenios, siempre y cuando afectasen a trabajadores que perteneciesen a las industrias y profesiones correspondientes y resultasen del trabajo en una empresa sujeta a la legislación del país⁵.

En este convenio 121, la OIT contempla tres posibles sistemas para reconocer las enfermedades profesionales:

- Sistema de lista: se establece un listado con las enfermedades que serán reconocidas como profesionales en función de unas condiciones determinadas reflejadas en ese listado.
- Sistema de cobertura general o definición genérica de las enfermedades profesionales: se hace una definición amplia de las mismas y se determinarán según el caso.
- Sistema Mixto: se parte de un listado como en el primer caso y, además, se establece una definición genérica de enfermedad profesional u otras disposiciones que permitan considerar como profesional una enfermedad no incluida en el listado, pero cuyo origen y forma de presentación así lo pudiesen justificar³.

En 2002, en el convenio 194, esta organización hace recomendaciones a los países firmantes en relación con la identificación, notificación y registro de estas patologías con el fin de adoptar y mejorar las medidas preventivas². La última revisión del listado de patologías que se podían considerar como profesionales fue publicada por la OIT en el año 2010⁵.

La Unión Europea sigue la tendencia marcada por la OIT en relación con la definición de estas enfermedades. Establece en diversas recomendaciones listados de las mismas para que los países miembros desarrollen la legislación pertinente⁶.

Desde el punto de vista legal, en España, el concepto de Enfermedad Profesional aparece regulado en el artículo 116 de la Ley General de Seguridad Social de 1994. En este artículo se define como enfermedad profesional *“la contraída a consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena en las actividades que se especifiquen en el cuadro que se apruebe por las disposiciones de aplicación y desarrollo de esta ley, y que esté provocada por la acción de los elementos o sustancias que en dicho cuadro se indiquen para cada enfermedad profesional”*⁷.

En España se ha optado por un sistema mixto; es decir, se establece un listado de enfermedades profesionales asociadas a unas determinadas condiciones, pero, además, se establecen mecanismos para introducir nuevas patologías cuando se den las circunstancias requeridas.

Es, en el Real Decreto 1299/2006 de 10 de noviembre, donde se desarrolla el cuadro de enfermedades profesionales actualmente en vigor⁸. En este cuadro se establecen 6 grupos de enfermedades profesionales en función del agente causal de las mismas.

El grupo I es el de las causadas por agentes químicos, el grupo II es el de las causadas por agentes físicos, en el grupo III se encuentran las causadas por agentes biológicos, en el IV las relacionadas con la inhalación de sustancias y otros agentes no contempladas en otros apartados. En el

grupo V se engloban las enfermedades de la piel y en el grupo VI las causadas por agentes carcinogénicos.

Serán objeto de esta tesis las enfermedades profesionales del grupo II, es decir, las causadas por agentes físicos. En concreto las referidas a trastornos musculoesqueléticos del miembro superior y que afecten a la articulación del hombro.

Veamos, de forma somera, el marco normativo que regula las mismas y los diferentes sistemas preventivos que se establecen para evitar su aparición.

1.1.2. Ámbito legislativo

Las diferentes normativas internacionales y nacionales constatan la necesidad de la protección de la seguridad y salud de los trabajadores, así como el establecimiento de mecanismos de compensación para los trabajadores afectados por patologías de origen laboral.

En nuestro país la contingencia laboral está regulada, principalmente, por la Ley General de Seguridad Social, más concretamente en el RD 1/94 de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de Seguridad Social, cuya última modificación fue realizada en el año 2015.⁹

Además, existen otra serie de normas relacionadas, como son la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales (y su posterior modificación con la Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de Reforma del marco normativo de Prevención de Riesgos Laborales) y el Real Decreto 39/1997 del Reglamento de los Servicios de Prevención donde se establecen las obligaciones y los medios encaminados a la prevención de la aparición de estas patologías.

Estas normas se complementan con el RD 1299/2006, donde se establece el cuadro de enfermedades profesionales y, en su artículo 5, se menciona la obligación de los facultativos del Sistema Nacional de Salud

y de los Servicios de Prevención de declarar la sospecha de enfermedad profesional, cuando detecten una posible patología de este tipo⁸.

Todas estas normas establecen que serán las Comunidades Autónomas las que diseñarán los sistemas de declaración de sospecha de la enfermedad profesional en un trabajador.

De forma general, el facultativo que detecte la posible enfermedad profesional tendrá que comunicarlo, a través del organismo competente de la Comunidad Autónoma, a la entidad gestora, en concreto, al Instituto Nacional de la Seguridad Social (INSS), y a la entidad colaboradora de la Seguridad Social que asuma la protección de las contingencias profesionales (Mutuas Colaboradoras con la Seguridad Social o MUCOSS), tal y como se especifica en el artículo 5 del RD 1299/2006⁸. Una vez que se ha declarado la sospecha de enfermedad profesional será la entidad gestora de la misma, o las Mutuas Colaboradoras con la Seguridad Social, las que determinen el origen de la contingencia de esta.

Según la legislación vigente, el Instituto Nacional de la Seguridad Social será el único con capacidad para calificar el origen profesional de la patología, bien, confirmando el diagnóstico de enfermedad profesional o bien, denegándolo, y calificándolo como otra contingencia distinta.

Para iniciar el proceso, las Mutuas Colaboradoras con la Seguridad Social cumplimentarán el parte de enfermedad profesional (establecido en la Orden TAS 1/2007 de 2 de enero), y lo comunicarán de forma electrónica a través de la aplicación informática CEPROSS (Comunicación de Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social)¹⁰.

Es, en esta aplicación, donde quedan recogidos todos los datos de los partes declarados. La razón de la existencia de toda esta normativa y de este sistema radica en las consecuencias que traen consigo estas patologías.

Las enfermedades profesionales una vez declaradas y aceptadas como tales generan una serie de prestaciones que se dan a tres niveles:

- Prestaciones económicas (i.e., subsidios, pensiones de invalidez, indemnizaciones en función de un baremo).
- Prestaciones sanitarias (i.e., asistencia médica durante todo el proceso, prestación farmacéutica gratuita, prestación ortoprotésica, transporte sanitario).

Prestaciones a nivel preventivo (i.e., reconocimientos médicos y cambios y adaptaciones del puesto de trabajo) ⁸.

Hablaremos, a continuación, de los sistemas preventivos que se establecen en función de esta normativa.

1.1.3. Sistemas preventivos

En toda esta legislación, además de todo el sistema de prestaciones, se establecen sistemas preventivos para evitar, en la medida de lo posible, la exposición a los factores de riesgo y la aparición de las enfermedades profesionales y de los accidentes de trabajo.

En la Unión Europea a partir del artículo 153 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea (antiguo artículo 173 del Tratado de la Comunidad Europea) surge la directiva 89/391 o Directiva Marco sobre Seguridad y Salud en el Trabajo¹¹.

El objetivo de esta directiva es establecer un nivel de seguridad idéntico para todos los trabajadores. En ella se establecen obligaciones para los empresarios con relación a la adopción de las medidas preventivas necesarias. Además, se establece la Evaluación de Riesgos como el elemento fundamental para establecer estas medidas, así como, los elementos que deben contener estas evaluaciones de riesgos.

A partir de la Directiva Marco se han ido desarrollando más directivas tales como las Directivas 89/654 CEE relacionada con los lugares de trabajo; la directiva 89/655 CEE que regula los Equipos de Trabajo, la 89/656 CEE que regula los equipos de protección individual, la 90/269 regula la Manipulación Manual de Cargas, y la 90/270 que regula los equipos de trabajo que contienen Pantallas de Visualización de Datos. Todas estas directivas son de obligatoria transposición a la normativa de los estados miembros, ya que son de obligado cumplimiento.

Asimismo, existen directrices y normativas comunitarias con relación a la exposición a agentes químicos, biológicos, utilización de equipos de trabajo, riesgos físicos, equipos de protección individual, riesgos ergonómicos y psicosociales que no son de obligado cumplimiento por los estados miembros (a diferencia de las Directivas que sí lo son) pero que son usados como guías de actuación.

El establecimiento de los sistemas de prevención no ha sido igual en todos los países miembros de la Unión Europea. Por ejemplo, en España es la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales la que define como se debe llevar a cabo la actividad preventiva, y más explícitamente a través del R.D. 39/1997 que es el Reglamento de los Servicios de Prevención.

En el artículo 14 de esta Ley se establece la obligación del empresario de garantizar la seguridad y salud de los trabajadores y para ello debe realizar la prevención de riesgos laborales integrando esta acción en la actividad empresarial, informar y formar a los trabajadores acerca de los riesgos a los que están expuestos, suministrar los medios y equipos de protección adecuados y garantizar la vigilancia de la salud de los mismos¹².

Esta actividad preventiva se llevará a cabo mediante la implantación del plan de prevención de riesgos laborales, el cual surge del instrumento principal en la actividad preventiva que es la evaluación de riesgos, tal y como se define en la directiva 89/391 o Directiva Marco sobre Seguridad y Salud en el Trabajo.

La evaluación de riesgos hará una valoración de los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores relacionada con la actividad de la empresa, y evaluará las características de los puestos de trabajo existentes.

Entre dichas características se incluyen los equipos de trabajo que se utilizan, las sustancias químicas y otros productos empleados, las instalaciones de la empresa, y el resto de elementos relacionados con los puestos de trabajo existentes.

Por otro lado, esta evaluación se debe actualizar en la medida en que varíen las condiciones del puesto de trabajo¹¹.

Para llevar a cabo la actividad preventiva, en la normativa española se establecen diversas modalidades en función del número de trabajadores de la empresa^{12,13}:

- En empresas de hasta 10 trabajadores esta función la podrá asumir el empresario en persona, siempre que tenga la capacitación necesaria para realizarla, la cual vendrá determinada por la actividad que desarrolle la empresa y las reglamentaciones existentes. También se puede llevar a cabo designando a trabajadores que se ocupen de la actividad preventiva de la empresa siempre y cuando tengan la capacitación necesaria para ello.
- Se debe constituir un servicio de prevención propio en empresas de más de 500 trabajadores, y de entre 250 a 500 trabajadores que desarrollen actividades de las contempladas en el anexo 1 de la Ley (incluido en el anexo I de esta Tesis).
- Existe la posibilidad de crear un Servicio de Prevención Mancomunado entre varias empresas que se encuentren dentro de un mismo recinto de trabajo, edificio o área comercial, o bien pertenezcan a un mismo sector de actividad o grupo empresarial.

Deben estar acreditados en al menos tres de las especialidades preventivas.

- Por último, se puede concertar la realización de las actividades preventivas con una entidad especializada o Servicio de Prevención Ajeno cuando no se pueda optar a alguna de las opciones anteriores, o bien no se dispongan de los medios necesarios para llevar a cabo las actividades necesarias en cada una de las especialidades preventivas, hecho que suele ocurrir en el caso de la Vigilancia de la Salud¹².

Los Servicios de Prevención Ajenos deben estar acreditados por la autoridad laboral. Deben contar con personal especializado para las cuatro especialidades preventivas (i.e., seguridad, higiene industrial, ergonomía y medicina del trabajo), disponiendo de, al menos, un Técnico Superior en Prevención de Riesgos para cada una de las especialidades, y de un médico del trabajo y una enfermera del trabajo en el caso de la especialidad médica.

La Vigilancia de la Salud es la única de las especialidades de la Prevención que no puede ser asumida por el empresario, y que debe ser realizada por entidades acreditadas por la autoridad laboral.

En otros países de nuestro entorno la transposición de la Directiva Marco se ha llevado a cabo de varias formas. Veamos como lo han hecho en los principales países europeos como Francia, Gran Bretaña o Alemania.

En Francia la transposición de la normativa europea se ha incluido en el Capítulo IV del Código del Trabajo, en el cual se van incorporando los cambios que se van produciendo en la normativa. Además, se elaboró la Ley 91-1414, que es la transposición de la Directiva Marco 89/391 CEE, y en el año 2002 se publicó la Ley 2002-73 en la que se concibe la Prevención de Riesgos Laborales como una rama multidisciplinar¹⁴. En este país el empresario está obligado a adoptar las medidas de seguridad y salud

necesarias. Para ello debe contar con lo que llaman Servicio de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), existiendo diversas formas de organizarlos:

- **SST autónomo**: tipo empresa/establecimiento, lo que indica que tiene que estar localizado en las instalaciones de la empresa. Puede ser autónomo para un grupo de empresas que forman parte de una unidad económica, o bien puede ser un servicio de grupo o interestablecimientos dentro de la misma empresa. Es obligatorio constituir un Servicio de Seguridad y Salud en el Trabajo para empresas de más de 500 trabajadores, siendo necesario que esté en la empresa cuando hay al menos 2200 trabajadores o se realizan 2134 reconocimientos médicos anuales.
- **SST Interempresas**: para pequeñas y medianas empresas que se constituyen mediante asociaciones de empresas bien de forma geográfica o por actividad de las mismas, repartiéndose entre ellas de manera proporcional el gasto del mantenimiento del servicio¹⁴.

A diferencia de España, son los empresarios los que asumen el gasto del Servicio de Seguridad y Salud en el Trabajo. En España el empresario contrata y paga por estos servicios a los Servicios de Prevención cuando son ajenos a la empresa ya que son entidades privadas.

Estos Servicios de Seguridad y Salud en el Trabajo van a contar con personal habilitado para ello, llamados Interventores de la Prevención de Riesgos Profesionales. De la Vigilancia de la Salud se encargará un Médico del Trabajo, que actúa como director.

El instrumento principal para la actividad preventiva va a ser la evaluación de riesgos, la cual se refleja en el Documento Único de Riesgos Profesionales. A este documento tendrán acceso los representantes de los trabajadores, los técnicos de prevención, los médicos del trabajo, los inspectores y los organismos de prevención de la Seguridad Social. A partir

de la evaluación de riesgos se hará toda la planificación de la actividad preventiva y de la vigilancia de la salud.

La Vigilancia de la Salud de los trabajadores constituye, al igual que en España, una obligación por parte del empresario y los reconocimientos médicos no son obligatorios para los trabajadores excepto en determinadas actividades de riesgo contempladas en la ley.

Gran Bretaña, según un informe de la Confederación Española de Empresarios de 2012, es uno de los países que más exigencia tiene en la aplicación de la normativa europea¹⁵. Su principal norma es la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo de 1974, reformada en 2008, y de aplicación en Inglaterra y Gales, siendo uno de los países que tiene una legislación en materia preventiva más antigua.

Además, transponen la Directiva Marco 89/391 CEE mediante la Ley de Seguridad y Salud del año 1999. Esta ley permite el desarrollo de otras normativas específicas en prevención (por ejemplo, las relacionadas con equipos de trabajo, sustancias químicas) que son los Approved Codes of Practice (ACOP) además de una serie de Reglamentos publicados entre los años 1992 y 2000 que conforman el marco legal.¹⁵

En la práctica, el empresario tiene las mismas obligaciones en materia de seguridad y salud en el trabajo que las mencionadas con anterioridad para nuestro país.

La actividad preventiva se puede llevar a cabo de diversas formas:

- **Servicio de Prevención Propio**: el empresario designará a las personas competentes para llevar a cabo la actividad preventiva. Éste debe asegurarse de que sean un número suficiente de profesionales los que desempeñen estas actividades y de que dispongan de los medios necesarios para llevarlas a cabo, así como de que se coordinen entre ellos¹⁵.

- **Servicio de Prevención Ajeno:** se contratan profesionales externos para realizar estas actividades y van a actuar como meros consultores externos, el responsable de que se lleven a cabo las acciones necesarias va a ser el empresario. Estos profesionales deberán estar acreditados para poder llevar a cabo esas actividades por el Occupational Safety and Health Consultants Register (OSCHR).

En cuanto a la Vigilancia de la Salud no existe la obligación de que ésta sea realizada por personal especialista en todos los casos. Se puede delegar en el trabajador la observación de alteraciones, o bien delegar en una persona responsable la realización de revisiones básicas de rutina. Se trataría de observar, por ejemplo, la aparición de irritaciones en la piel o erupciones tras el uso de productos químicos específicos. En este caso es imprescindible la correcta y adecuada formación del trabajador responsable de esta función.¹⁵

Sólo es obligatoria la realización de reconocimientos médicos por profesionales sanitarios (médicos y enfermeras) aprobados por el OSCHR en el caso de trabajar con sustancias peligrosas, radiaciones ionizantes, amianto, y otras exposiciones consideradas de alto riesgo¹⁴.

En Alemania existe una Ley de Prevención de Riesgos del año 1996 muy similar a la española, que es la transposición de la Directiva Marco.

La organización de la actividad está regulada por la Ley de Médicos de Empresa, Técnicos de Prevención y otros profesionales del año 1973¹⁶. En este país los empresarios deben tener un seguro obligatorio de accidentes de trabajo con unas entidades llamadas Berufs-genossenschaften (BG) especializadas en sectores de actividad concretos y que son las que van a determinar los tiempos que deberán emplear los técnicos de seguridad y salud en desarrollar las actividades en la empresa. Estas entidades son similares a las Mutuas Colaboradoras de la Seguridad Social españolas y ofrecen los siguientes servicios:

- **Servicios de Medicina del Trabajo:** disponen de médicos especializados en el sector de actividad para el que trabajan, se encargan de la asistencia de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales y de la Vigilancia de la Salud¹⁶
- **Servicios Técnicos de Seguridad y Salud:** se encargan de asesorar en las actividades preventivas a las empresas asociadas a la Berufsgenossenschaften.¹⁶
- **Técnicos de Control:** van a ser los que controlan el cumplimiento de las normas técnicas elaboradas por las propias Berufsgenossenschaften ¹⁶.

Existen diversas modalidades para llevar a cabo la actividad preventiva, similares a la de los otros países mencionados con anterioridad, y son:

- **Servicio Interno:** el empresario puede contratar los servicios de profesionales y técnicos proporcionándoles los medios necesarios para su cometido. El tiempo de actividad en la empresa irá en consonancia a lo marcado por la Berufsgenossenschaften¹⁶.
- **Servicio de Salud Interempresas:** permitido en pequeñas empresas que se agrupan para contratar a los profesionales que desarrollen la actividad preventiva.¹⁶
- **Servicio Externo:** el empresario contratará los servicios de profesionales independientes o bien de consultorías externas, ambos deben estar acreditados para poder realizar la actividad.
- Asunción de la actividad preventiva por parte del empresario siempre que esté capacitado para ello.¹⁶
- Designación de trabajadores de la empresa para llevar a cabo esta actividad. Son representantes de los trabajadores, y actuarán como supervisores de las actividades de seguridad y salud en el trabajo, y

como asesores del empresario en esa materia, además de ser enlaces entre los trabajadores y el empleador para esta materia.¹⁶

El medio principal para llevar a cabo la prevención en Alemania será la realización de la evaluación de riesgos, que se lleva a cabo por tareas realizadas por los trabajadores, más que por puestos de trabajo como en España.

Respecto a la Vigilancia de la Salud de los Trabajadores el empresario tiene la obligación de garantizarla y ofrecerla. El medio principal de la misma es la realización de reconocimientos médicos, que no son de carácter obligatorio para los trabajadores, excepto para aquellos que desempeñan tareas peligrosas¹⁴.

1.2. Enfermedades profesionales del grupo 2

1.2.1. Aspectos generales

Tal y como hemos mencionado con anterioridad, el RD 1299/2006 estableció el actual cuadro de enfermedades profesionales y estableció la forma de declaración de éstas (ver Tabla 1).

Las patologías recogidas en este cuadro se van a agrupar en Códigos de Enfermedad Profesional (CODEP). Estos códigos se componen de seis elementos.

El primero es numérico, y se corresponde con uno de los seis grupos en los que se clasifican las enfermedades profesionales.

El siguiente es un elemento alfabético que se corresponde con la letra del agente causal. Los dos elementos siguientes del código se corresponden con los números de los subagentes causales, y los dos últimos con la actividad profesional que puede originar esa patología.

En el Anexo 1 del RD 1299/2006 se recoge el cuadro en el que se las clasifica, en la siguiente tabla se resumen los grupos en los que se les divide en función del agente causal⁸.

Tabla 1. Clasificación de las enfermedades profesionales ⁸.

GRUPOS	DEFINICIÓN
1	ENFERMEDADES PROFESIONALES CAUSADAS POR AGENTES QUIMICOS
2	ENFERMEDADES PROFESIONALES CAUSADAS POR AGENTES FISICOS
3	ENFERMEDADES PROFESIONALES CAUSADAS POR AGENTES BIOLÓGICOS
4	ENFERMEDADES PROFESIONALES CAUSADAS POR LA INHALACIÓN DE SUSTANCIAS Y AGENTES NO COMPRENDIDOS EN OTROS APARTADOS
5	ENFERMEDADES DE LA PIEL CAUSADAS POR SUSTANCIAS Y AGENTES NO COMPRENDIDOS EN OTROS APARTADOS
6	ENFERMEDADES PROFESIONALES CAUSADAS POR AGENTES CARCINOGENÉTICOS

Dentro del **Grupo 2** se encuentran clasificadas las patologías causadas por **agentes físicos**, los cuales son de naturaleza variada y generan un gran número de patologías distintas.

A continuación, hacemos un repaso de las patologías incluidas en este grupo y sus características principales. En el Anexo 2 recogemos un cuadro resumen de las principales enfermedades de este grupo relacionadas con sus agentes causales.

Dentro del **grupo A** se encuentra la sordera profesional de **tipo neurosensorial**, de frecuencias de 3 a 6 KHz, bilateral simétrica e irreversible causada por la exposición a ruidos continuos cuyo nivel sonoro diario sea igual o superior a 80 decibelios A.

Se recogen aquí las pérdidas de audición causadas por la lesión del oído interno, del nervio auditivo o de las vías auditivas después de la exposición a ruido de origen laboral.

En el **grupo B**, nos encontramos con las **enfermedades osteoarticulares o angioneuróticas** provocadas por las vibraciones mecánicas. Éstas, son causadas por las vibraciones que se transmiten de la mano al brazo. De forma habitual afectan a la articulación del carpo, ya que esta articulación va a absorber aproximadamente el 90% de la vibración.

Las enfermedades más frecuentes son: (a) las artrosis del codo, (b) la necrosis del hueso semilunar o enfermedad de Kienböck, y (c) la enfermedad de Köhler u osteonecrosis del escafoides.

Se presentan mediante síntomas como rigidez y dolor en los miembros superiores, sobre todo a nivel articular, tendinitis en la muñeca y mano, fatiga en los miembros superiores y mialgias.

Se diagnostican mediante radiografía simple, y, para ser consideradas enfermedad profesional, deben estar relacionadas con la utilización de maquinaria que transmita vibración o la realización de tareas que impliquen el apoyo del talón de la mano, percutiendo sobre una superficie plana, fija y rígida; o bien porque se utilice una herramienta percutante¹⁷.

El **grupo C** lo forman las enfermedades causadas por **posturas forzadas y movimientos repetitivos** en el trabajo, enfermedades de las bolsas serosas debida a la presión, y celulitis subcutáneas.

Dentro de este subgrupo se ubican las bursitis. Se definen como inflamaciones o irritaciones de las estructuras que recubren los músculos y tendones protegiéndolas del roce con las superficies óseas.

Se manifiestan mediante dolor y rigidez articular, hinchazón, enrojecimiento y calor en la zona de la lesión.

En concreto se recogen los siguientes cuadros: bursitis crónicas de las sinoviales o de los tejidos subcutáneos de las zonas de apoyo de las rodillas; bursitis glúteas, retrocalcáneas y de la apófisis espinosa de C7; bursitis subacromiodeltoideas (que afectan a la articulación del hombro); bursitis de la fascia anterior del muslo; bursitis maleolares externas; bursitis preesternales; higroma crónico del codo.¹⁷

En el grupo D encontramos las enfermedades producidas por **posturas forzadas y movimientos repetitivos** en el trabajo, las enfermedades por fatiga e inflamación de las vainas tendinosas, de tejidos peritendinosos e inserciones musculares y tendinosas.

Dentro de este subgrupo se encuadran las que afectan a todo el miembro superior como son:

- **En el hombro:** según algunos autores, como Gil Hernández, en este apartado se incluye la patología tendinosa crónica del manguito de los rotadores que incluye la tendinitis del supraespinoso, el síndrome de pinzamiento subacromial, tendinitis calcificante, bursitis secundaria y rotura del manguito¹⁷.

Esta patología puede no tener un origen estrictamente profesional, ya que pueden tener un componente degenerativo o, bien verse influenciada por la realización de actividades extralaborales, es por ello que, desde diversas instituciones como el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo se dan directrices para poder establecer el origen profesional de la misma¹⁶.

La patología tendinosa de los manguitos de los rotadores se manifiesta por dolor que va aumentando de forma progresiva y que es mayor cuando se realizan actividades por encima de la horizontal. A largo plazo, y si la clínica avanza, el dolor aparece durante la noche, interrumpiendo el descanso. Dependiendo del grado de afectación el paciente puede sufrir cierta pérdida de movilidad de la articulación, y, aunque la fuerza del miembro superior se mantenga en límites normales, el paciente puede notar dificultades al

realizar movimientos de abducción o de flexión¹⁷. Esta última afectará en especial a la articulación del hombro, y entrará en el objeto de estudio de esta Tesis.

- **En el codo y en el antebrazo:** epicondilitis y epitrocleitis, ambas consideradas patologías a nivel de inserción de los tendones a nivel del codo.

En la epicondilitis o epicondilitis lateral propiamente dicha, se afectan los tendones del músculo extensor radial corto del carpo.

En la epitrocleitis o epicondilitis medial se ven afectados los tendones del pronador redondo y del flexor radial del carpo. Se manifiestan por dolor en el codo, más en concreto en la cara lateral del mismo, el cual se puede irradiar hacia el antebrazo y se ve aumentado por movimientos forzados de la muñeca, la supinación del antebrazo, sujetar objetos o realizar movimientos que impliquen realizar presión¹⁸.

- **En la muñeca y la mano:** tendinitis del abductor largo y extensor corto del primer dedo (Tendinitis de D`Quervain), tenosinovitis estenosante digital (dedo en resorte), tenosinovitis del extensor largo del primer dedo. Las tenosinovitis van a ser inflamaciones de los tendones extensores o flexores a nivel del carpo y de la mano. Se van a manifestar mediante dolor a la movilidad activa, y también si se estiran de forma pasiva los dedos, además de crepitación y tumefacción en la zona del ligamento anular dorsal del carpo de los músculos extensores¹⁸.

En el **grupo E** aparecen las enfermedades provocadas por **posturas forzadas y movimientos repetitivos** en el trabajo, en las que aparecen el arrancamiento por fatiga de la apófisis espinosa.

El **grupo F** es el de las enfermedades provocadas por **posturas forzadas y movimientos repetitivos** en el trabajo que generan parálisis de los nervios debido a la presión¹⁸, en éstas se incluyen:

- Síndrome del canal epitrocleo-olecraniano por compresión del nervio cubital en el codo. Se caracteriza por hipostesias y parestesias en la zona de inervación del nervio cubital, paresias en los músculos inervados por el nervio cubital, debilidad de la mano.
- Síndrome del túnel carpiano por compresión del nervio mediano en la muñeca.
- Síndrome del canal de Guyon por compresión del nervio cubital en la muñeca.
- Síndrome de compresión del ciático poplíteo externo por compresión de este a nivel del cuello del peroné.
- Parálisis de los nervios del serrato mayor, angular, romboides y circunflejo.
- Parálisis del nervio radial por compresión de éste.

El **grupo G** es el de enfermedades provocadas por **posturas forzadas y movimientos repetitivos** en el trabajo que generan lesiones del menisco por mecanismos de arrancamiento y compresión asociadas, dando lugar a fisuras o roturas¹⁸.

En el **grupo H** se encuentran las provocadas por **compresión o descompresión atmosférica**. En ellas se describen la enfermedad descompresiva y la osteonecrosis disbárica. Afectan a trabajadores que realizan actividades subacuáticas y de inmersión¹⁹.

La enfermedad descompresiva es una enfermedad sistémica generada por las variaciones de concentración del nitrógeno en los tejidos orgánicos. Estas variaciones se producen por cambios en la presión atmosférica a la que está sometido el trabajador. Con la inmersión aumenta la presión, y el nitrógeno se disuelve en los tejidos aumentando su concentración. Al subir a la superficie la presión disminuye volviendo el nitrógeno a su forma

gaseosa. Esas burbujas de nitrógeno serán las que causen los efectos sistémicos. Estos efectos se producen a varios niveles¹⁹:

Cutáneo: lesiones puntiformes y/o pruriginosas.

- **Osteomusculares:** dolor a nivel articular, acompañado de cierta impotencia funcional. Se manifiesta a nivel del codo, rodilla, cadera y articulación escápulo-humeral.
- **Medulares:** simulación de un cuadro de hemiplejia o paraplejia, sobre todo se produce afectación medular baja.
- **Cardiopulmonar:** sensación de opresión precordial, disnea e insuficiencia respiratoria.
- La **osteonecrosis disbárica** es una necrosis ósea aséptica que afecta a la metáfisis de los huesos largos y al hueso iliaco. Sus síntomas son dolores articulares con limitación e impotencia funcional de hombros, caderas, y rodillas¹⁸.

El **grupo I** engloba las provocadas por exposición a radiaciones ionizantes. Los efectos de las radiaciones ionizantes van a depender de las condiciones de exposición y, se clasifican en dos grupos²⁰:

- **Efectos hereditarios:** se manifiestan en los descendientes de los individuos expuestos a la radiación.
- **Efectos somáticos:** se manifiestan en el propio individuo expuesto.

Estos efectos los podemos encontrar de forma aguda y, afectando a diversos órganos. A continuación, nombramos los más sensibles y con efectos de aparición más rápida²⁰.

En la piel aparecerán lesiones como eritemas, ampollas, necrosis y ulceraciones. La médula ósea también se puede ver afectada generándose

una granulocitopenia seguida de trombocitopenia que llevan a grandes hemorragias e infecciones de carácter mortal.²⁰

Además, se verán afectadas las células epiteliales del intestino, de tal forma que se produce una afectación de las vellosidades intestinales y un síndrome similar a la disentería bacteriana.

En las gónadas puede llegar a generar esterilidad temporal e incluso permanente en función de la dosis a la que se vea expuesto.

En el aparato respiratorio la exposición a radiaciones tarda más tiempo en manifestarse, se estima que tarda entre uno y tres meses, y lo hace mediante una neumonía aguda que, dependiendo de la extensión del tejido afectado, termina en una insuficiencia respiratoria y en una fibrosis pulmonar²⁰.

El cristalino del ojo es otra zona que se puede ver fácilmente afectada por la radiación, y, en ella, sufrir la aparición de cataratas.

Junto a estos posibles efectos, se describe un síndrome de radiación agudo que puede llevar a la muerte por exposiciones a muy altas dosis de radiación de forma accidental. Dentro de los efectos somáticos se incluyen los efectos cancerígenos de las radiaciones ionizantes, estando estas patologías incluidas en el grupo VI de enfermedades profesionales²⁰.

El grupo J agrupa las enfermedades oftalmológicas consecuencia de la exposición a radiaciones ultravioletas, en ellas encontramos las fotoqueratitis y fotoconjuntivitis como lesiones agudas que aparecen a las pocas horas de la exposición y desaparecen en pocos días. A largo plazo, se considera que la exposición a radiaciones ultravioletas en el ojo podría contribuir a la formación de cataratas, aunque no existen estudios concluyentes que avalen esto²¹.

El grupo K agrupa las enfermedades causadas por la exposición a energía radiante, afectan a los trabajadores de los sectores de los trabajos con cristal y materias incandescentes, fundiciones, y otras fuentes.

En general, estos trabajadores están expuestos a radiación infrarroja, la cual va a afectar sobre todo a los ojos y a la piel causando opacidades en el cristalino. Estas opacidades se conocen como cataratas de los sopladores de vidrios o de los operarios de horno²¹.

El grupo L lo constituyen los nódulos de las cuerdas vocales a causa de los esfuerzos sostenidos de la voz por motivos profesionales, afectando en especial a profesores, locutores, teleoperadores o actores. Se manifiestan por cambios en el tono de voz, períodos de disfonía y sensación de atragantamiento o nudo en la garganta.

Por último, dentro del Grupo 2 está el grupo M, el cual está formado únicamente por el nistagmus de los mineros.

Es una enfermedad que afecta a los trabajadores de la minería y que se caracteriza por el movimiento involuntario de los ojos. Este movimiento viene causado por una exposición prolongada a un ambiente con mucha oscuridad²².

Serán objeto de esta tesis, las patologías causadas por las posturas forzadas y los movimientos repetitivos en el trabajo, especialmente las que afectan al miembro superior y, más concretamente, al hombro.

1.2.2. Importancia de las Enfermedades Profesionales del Grupo 2: Trastornos Musculoesqueléticos.

La Agencia Europea de Seguridad y Salud en el Trabajo dice que aproximadamente el 24% de los trabajadores europeos refieren dolor en la espalda y el 23% refieren dolor muscular.²¹ En la última Encuesta Europea sobre condiciones de trabajo el 60% de los trabajadores europeos refería dolores o alteraciones musculoesqueléticas, y de ellos el 41 % referían que

les afectaban a los miembros superiores, siendo éste un porcentaje ligeramente inferior al obtenido en la encuesta del año 2010^{23,24}

En España, si consultamos la VII Encuesta de Condiciones de Trabajo del año 2011, realizada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, el 77% de los trabajadores refiere molestias relacionadas con las posturas y los esfuerzos realizados en el trabajo y que se localizan en las zonas altas de la espalda, nuca y cuello. Más concretamente el 23 % de los hombres y el 31% de las mujeres refieren dolor en los miembros superiores y de éstos, un 87% manifiestan que se ha agravado o ha empeorado a causa del trabajo²⁵

En la última encuesta realizada de estas características, el porcentaje de trabajadores que refieren molestias a nivel del cuello y de los miembros superiores no ha variado de manera importante, ya que se mantiene en un 45% de los trabajadores.²⁶

En la Figura 1 se muestra la evolución en el número de partes de enfermedad profesional declarados desde que se puso en funcionamiento el sistema CEPROSS en el 2007 hasta el año 2019.

Aunque la tendencia parece indicar un ligero descenso en algunos momentos la evolución es claramente ascendente, sobre todo en los últimos cinco años.

Según los datos recogidos por el sistema informático de Comunicación de Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social (CEPROSS) en el año 2014 (año de inicio de nuestro estudio) se declararon un total de 22.949 patologías relacionadas con el trabajo en España. De ellas 17.260 son expedientes de enfermedad profesional, y 5.689 expedientes de patologías no traumáticas agravadas por el trabajo²⁷. De los partes declarados en el 2014 aproximadamente un 47% tuvieron baja laboral, habiéndose incrementado su número respecto al año 2013.

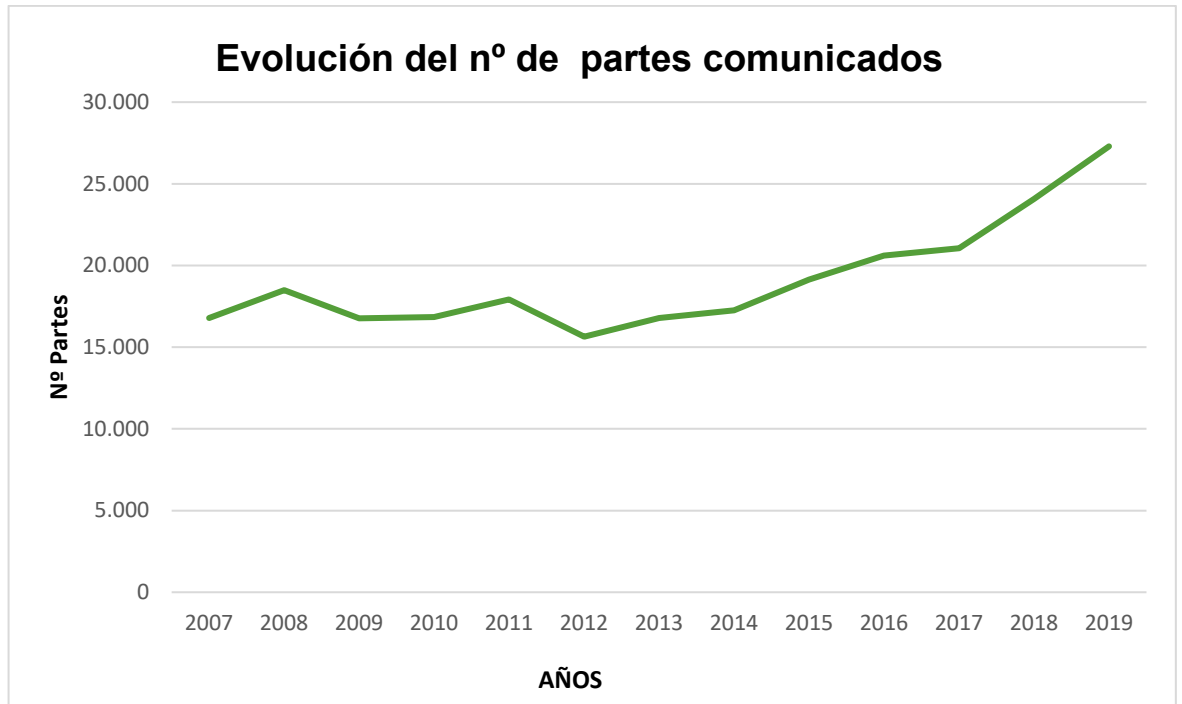


Figura 1. Evolución del nº de partes comunicados al INSS (Elaborada con datos provenientes del Observatorio de Enfermedades Profesionales a 9.01.2021 ⁽²⁷⁾).

Por otro lado, y según la misma fuente (Figura 2), existieron más declaraciones para hombres (8.955 partes), que para mujeres (8.435), aunque en las mujeres hubo más partes con baja (4.191) que en los hombres (4.024)²⁸.

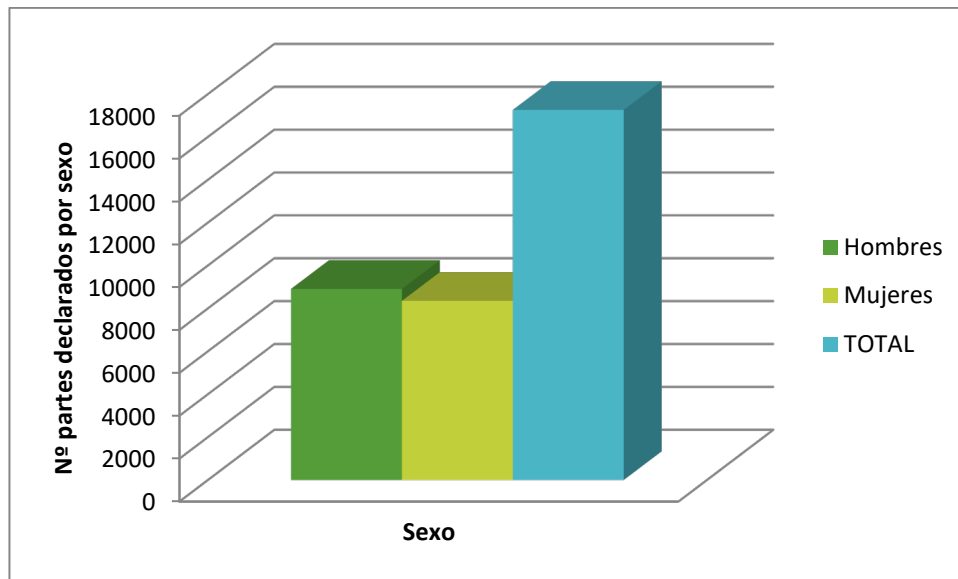


Figura 2. Número de partes declarados por sexo en CEPROSS en el año 2014²⁸

De todos los grupos de enfermedades profesionales (Figura 3), el que mayor número de partes declarados presentaba en el año 2014 era el grupo 2.

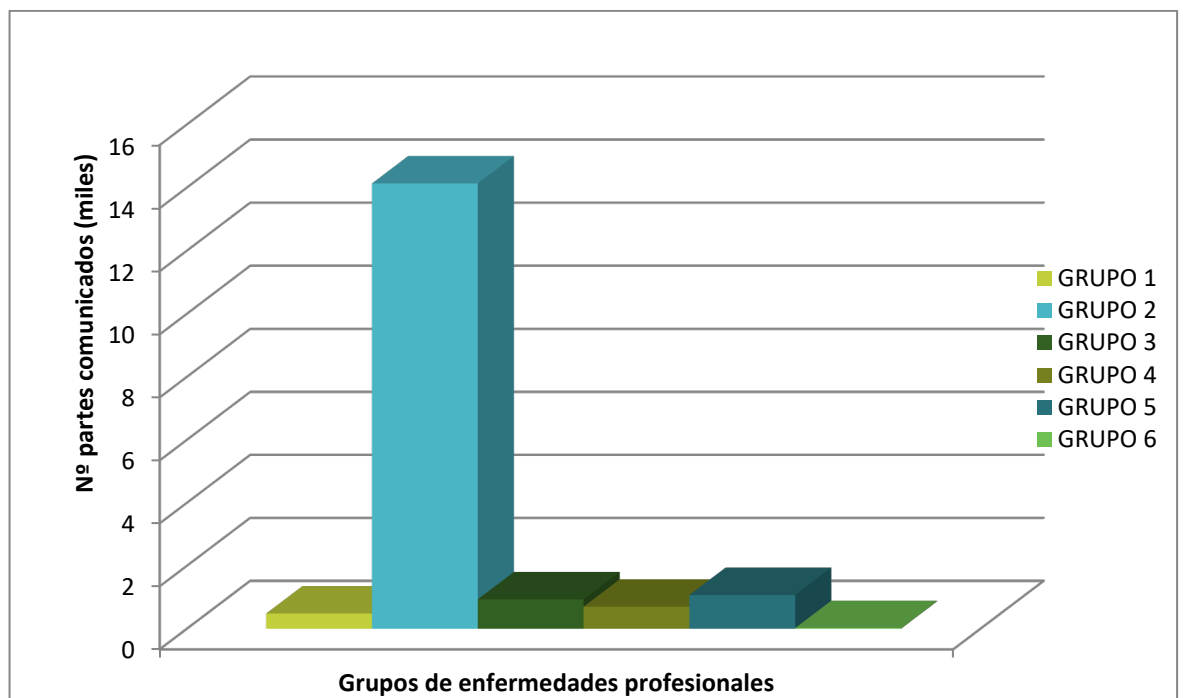


Figura 3. Número de partes declarados según el grupo de enfermedad profesional.²⁹

Dentro de las enfermedades profesionales del Grupo 2, es decir, las causadas por agentes físicos, los dos tipos más frecuentes fueron el D y el F (Figura 4). Cuantitativamente, las enfermedades profesionales causadas por posturas forzadas y movimientos repetitivos del trabajo, las enfermedades por fatiga e inflamación de las vainas tendinosas, de tejidos peritendinosos e inserciones musculares y tendinosas (Grupo D) fueron las más numerosas.

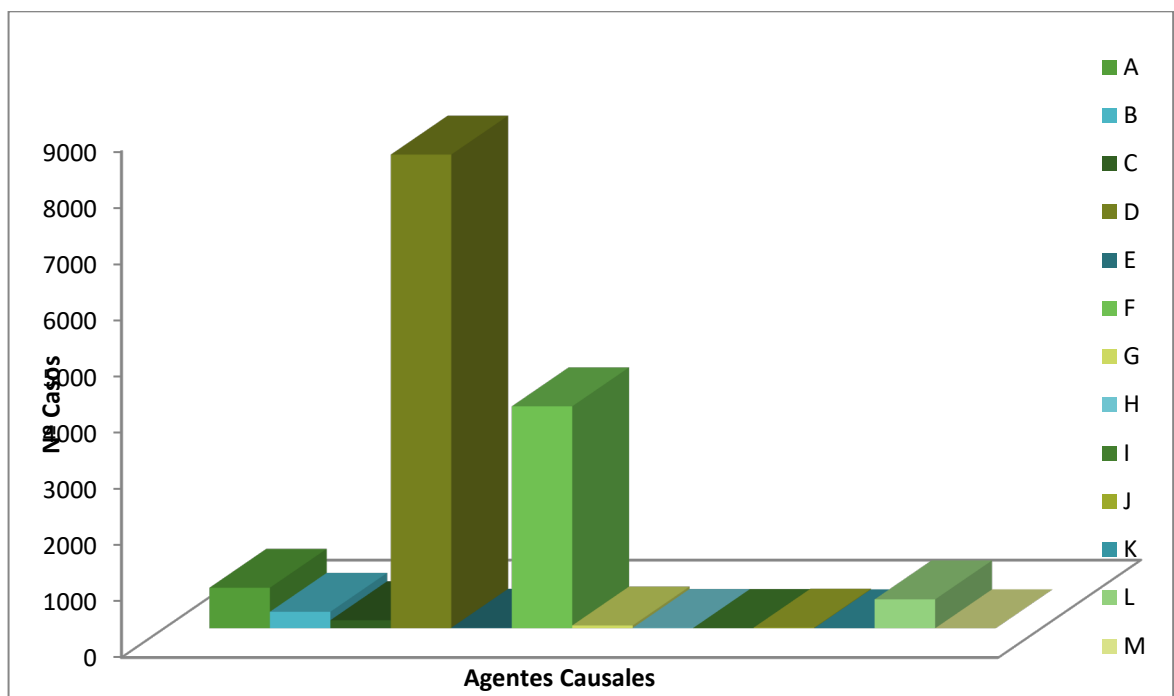


Figura 4. Número de partes declarados de enfermedades profesionales del grupo 2 según el agente causal³⁰.

1.2.3. Factores de Riesgo

Un factor de riesgo es aquella circunstancia que incrementa la posibilidad de aparición de una determinada patología.

En este apartado hablaremos de los principales factores que intervienen en la aparición de las patologías profesionales del grupo 2 D.

Según la Agencia Europea de Seguridad y Salud en el Trabajo estos factores de riesgo se clasifican en varios grupos, que son: factores físicos, organizativos y psicosociales, y, por último, los individuales²³.

1.2.3.1. Factores Físicos

Dentro de los factores físicos se encuentran el empleo de fuerza, los movimientos repetitivos, las posturas forzadas, las vibraciones, la temperatura del entorno en cuanto a la presencia de temperaturas extremas frías y calientes, iluminación, empleo de presión sobre herramientas y superficies, y la presencia de ruido en el entorno laboral.³¹

- FUERZA

El empleo de la fuerza se refiere al esfuerzo que se desarrolla en el levantamiento, empuje y/o tracción de cargas a lo largo de la jornada laboral. Generará lesiones por sobrecarga y acumulación de fatiga en los músculos, o bien por traumatismos a nivel de la espalda³¹

Se considerará también fuerza al esfuerzo aplicado al utilizar herramientas de tipo manual, como en nuestro estudio, ya que genera sobrecarga en la musculatura del miembro superior.

- POSTURAS FORZADAS

La postura es la ubicación espacial de las diferentes partes del cuerpo o de éste en su conjunto. Se considera inadecuada o forzada cuando esta ubicación no es neutra o fisiológica³².

Las posturas forzadas se pueden dividir en estáticas y dinámicas. La norma ISO 11226:2000 define la postura estática como aquella que se mantiene durante más de cuatro segundos, con pequeñas variaciones en torno a un mismo nivel de fuerza³².

Por contraposición se consideran posturas dinámicas aquellos movimientos corporales que se mantienen durante menos de cuatro

segundos antes de volver a la posición original. Habitualmente estas posturas se producen de forma repetitiva.³³

- MOVIMIENTOS REPETITIVOS DEL MIEMBRO SUPERIOR

Otro de los principales factores físicos es la realización de un movimiento repetitivo. Se dice que se realiza un movimiento repetitivo cuando se producen movimientos continuos de un mismo grupo osteomuscular.

La concepción más aceptada de trabajo o movimiento repetitivo es la que considera que un trabajo es repetitivo cuando la duración de un ciclo de trabajo es menor de treinta segundos³⁴.

Existen estudios en los que se ha observado que la fatiga muscular aumenta cuanto mayor es la intensidad de estas repeticiones y también con la realización mantenida en el tiempo de esos ciclos, aun siendo estos menos intensos³⁵

- VIBRACIONES:

Las vibraciones son movimientos oscilatorios que implican un desplazamiento en una dirección y alternativamente en la otra. Se dividen en dos tipos principales; vibraciones de cuerpo entero y vibraciones mano-brazo^{36,37}.

Las vibraciones de cuerpo entero se producen cuando el trabajador está sobre una superficie vibrante, y los efectos musculoesqueléticos más importantes se van a producir sobre la columna vertebral, especialmente a nivel lumbar, y a nivel articular pudiendo producir degeneración articular.

Las vibraciones mano-brazo se producen cuando se produce la transmisión de una vibración mecánica de una herramienta a la mano y el brazo del trabajador. En este caso los principales efectos se producen a nivel circulatorio (como el síndrome de Raynaud), a nivel neurológico (pueden incrementar la aparición del síndrome del túnel carpiano) y a nivel

osteoarticular (artrosis, tendinitis y tenosinovitis en la musculatura de los miembros superiores)³⁶.

- TEMPERATURA

El ambiente térmico en el trabajo puede influir negativamente en la salud de los trabajadores. Está definido por la combinación de tres variables que son: la temperatura, la humedad y la velocidad del aire.

La temperatura es una medida de su estado relativo de calor o frío. La exposición a temperaturas extremas se considera un factor de riesgo para la aparición de trastornos musculoesqueléticos.

Son varios los estudios que relacionan la exposición a temperaturas inadecuadas con un incremento de la sintomatología a este nivel. Sin embargo, a pesar de que se ha establecido la existencia de esta relación, no se ha podido establecer el mecanismo mediante el cual se produce.

Algunos autores sugieren que la exposición a temperaturas excesivamente altas puede generar calambres en la musculatura que se acompañan de dolor, y rigidez muscular además de una disminución de la movilidad, esto vendría a consecuencia de la pérdida de iones generada por la sudoración excesiva³⁸.

Para la exposición a bajas temperaturas no se ha podido establecer un mecanismo claro que explique esta asociación

- ILUMINACIÓN

Se considera que una iluminación defectuosa puede favorecer la aparición de estos trastornos porque puede inducir la adopción de posturas forzadas de forma mantenida³⁶.

- RUIDO

La exposición a niveles de ruido elevado puede generar efectos sobre la

salud de los trabajadores. Estos efectos son de dos tipos: auditivos y extrauditivos. Los primeros significan un deterioro en la capacidad auditiva del trabajador manifestada con una disminución de su audición de forma transitoria (conocida como fatiga auditiva) o permanente (hipoacusia); esta última está considerada como una enfermedad profesional.³⁹

Los efectos extrauditivos implican alteraciones a nivel fisiológico y comportamental. Estas alteraciones son las que se van a relacionar con las patologías musculoesqueléticas.

La exposición a ruido va a provocar aumento de la contracción muscular con el consiguiente aumento de la fatiga muscular y la posibilidad de lesión⁴⁰.

1.2.3.2. Factores organizativos/psicosociales

La Agencia Europea de Seguridad y Salud en el Trabajo considera que los factores de riesgo psicosociales son consecuencia de un diseño inadecuado del trabajo, de una mala organización y gestión de este. También son consecuencia de relaciones sociales inadecuadas dentro de la organización⁴¹.

En esta categoría se encuentran factores tales como:

- **Carga de trabajo:** tanto física como mental. Hace referencia a unas exigencias excesivas a nivel físico (se valora en los factores de riesgo físico ya que genera fatiga física) y a nivel mental.⁴¹

La carga mental se produce porque las demandas a nivel cognitivo del trabajador no son las adecuadas, pudiendo producirse una sobrecarga porque existe un exceso de tareas, un tiempo inadecuado para desarrollarlas y/o el nivel de complejidad es excesivamente alto.

También se puede producir fatiga mental por la situación contraria, por la realización de tareas demasiado sencillas, con poco nivel de complejidad.⁴¹

- **Autonomía:** se refiere a la iniciativa de la que dispone el trabajador en su puesto de trabajo para la realización de sus tareas.
- **Precisión en la tarea a realizar:** a mayor precisión se produce mayor fatiga mental.
- **Satisfacción en el trabajo.**
- **Relaciones interpersonales entre los trabajadores y/o con los superiores:** una mala relación interpersonal, la falta de soporte por parte de la dirección se considera que puede generar una mayor fatiga mental.

Se cree que el mecanismo por el cual estos factores influyen en la aparición de lesiones musculoesqueléticas es a través del nivel de estrés que generan. Los niveles elevados de estrés generan respuestas físicas en el organismo como son el aumento de la frecuencia cardíaca, el aumento de los niveles de adrenalina y de cortisol en sangre o el incremento del tono muscular generando la fatiga de la fibra muscular.⁴¹

Se piensa que, además de aumentar el tono muscular, disminuye su capacidad de recuperación y dificulta la circulación sanguínea, lo que, con el tiempo, se traduce en deterioro del tejido muscular. Además, se relaciona el estrés con una respuesta al dolor alterada reflejada en un aumento de la percepción del mismo³⁸.

1.2.3.3. Factores individuales

Dentro de los factores individuales se incluyen las características del propio trabajador como edad, sexo, peso, antecedentes previos, y otros.

- EDAD

Son numerosos los estudios que consideran la edad o, más en concreto, el proceso de envejecimiento como un factor de riesgo en la aparición de trastornos musculoesqueléticos, ya que con la edad la capacidad física de los individuos varía.

La variación de la capacidad física se caracteriza por una disminución de la capacidad aeróbica general y de la capacidad muscular, pudiendo alcanzar hasta un descenso del 20% entre los 40 y los 60 años⁴².

Estudios como el llevado a cabo por Bodyn⁴³, señalan la edad como uno de los principales factores que nos ayudan a predecir la aparición de la patología tendinosa en el hombro, asociándolo con los cambios degenerativos que se producen en los tendones y con un mayor tiempo de exposición a otros factores de riesgo.

Varios autores han estudiado la causa de estos cambios que se producen con la edad. Se ha objetivado que con la edad se produce una atrofia de las fibras musculares acompañada de pérdida de masa muscular y de fuerza muscular⁴².

Estos sucesos se conocen como sarcopenia y está relacionada con las alteraciones en el metabolismo de las proteínas (que disminuye con la edad), los cambios en la actividad hormonal (reflejados en una menor síntesis proteica y en el aumento de la degradación de las existentes), o la disminución en la síntesis de factores de crecimiento mecánicos que se generan en caso de lesión mecánica o sobrecargas de los músculos^{44,45}

- SEXO

El sexo es un factor individual no modificable al igual que la edad. En estudios de prevalencia de patología musculoesquelética se encuentran diferencias entre ambos sexos, siendo mayor la prevalencia en mujeres que en hombres. Sin embargo, recientes estudios no confirman esta idea, al encontrarse diferencias significativas en la aparición de lesiones musculoesqueléticas entre ambos sexos, las diferencias parecen ser motivadas por la presencia de otros factores de tipo psicosocial^{46,47}

Las diferencias se producen a la hora de manifestar la sintomatología que es mayor en las mujeres. Pero cuando se estudian esos síntomas, y se hace

un diagnóstico clínico, no existen diferencias en cuanto a la prevalencia de patología en uno u otro sexo⁴⁸.

- PESO

El peso, o más bien, el sobrepeso y la obesidad se han considerado como un factor de riesgo en la aparición de alteraciones musculoesqueléticas. Se ha comprobado en numerosos estudios que el exceso de peso se relaciona con el aumento de patología⁴⁹.

El mecanismo a través del cual se produciría este fenómeno no está claro. Para las articulaciones de la zona inferior del cuerpo existen teorías biomecánicas según las cuales estas articulaciones (zona lumbar, rodillas, tobillos) verían aumentada su demanda mecánica al tener que soportar más peso.

Existen otras teorías según las cuales el sobrepeso y la obesidad causarían alteraciones metabólicas con cambios en las fibras musculares, aparecerían infiltraciones de grasa en las mismas ocasionando alteraciones en la contracción de las fibras. Este sería el mecanismo que se asocia, según algunos autores, con la patología musculoesquelética del miembro superior⁴⁹.

- ANTECEDENTES PERSONALES

La historia personal se considera factor de riesgo por el carácter crónico y recurrente de estas patologías.

1.2.4. Evaluación de riesgos

La evaluación de riesgos es el instrumento utilizado para valorar cuales son los principales aspectos que pueden generar daño en la salud y seguridad de los trabajadores en su puesto de trabajo.

Para ello hay que hacer un análisis del riesgo, identificándolo y valorando su magnitud teniendo en cuenta la probabilidad de que se produzca y la severidad de las consecuencias que puede producir.

La evaluación de riesgos se realiza por puesto de trabajo teniendo en cuenta las condiciones del lugar de trabajo, los equipos de trabajo que se utilizan (se incluye maquinaria, herramientas, productos), las tareas que se desarrollan y su organización, los medios de protección existentes, el/los individuos que ocupan ese puesto de trabajo y cualquier otra circunstancia relacionada con el puesto⁵⁰.

Además, al realizar las evaluaciones de riesgo se tendrán en cuenta legislaciones específicas para determinados aspectos como por ejemplo los riesgos eléctricos, ruido, o la exposición a radiaciones ionizantes.

A continuación, nos detendremos en cómo se evalúan los factores de riesgo físico que determinan las enfermedades de nuestro estudio.

1.2.4.1 Evaluación de los factores de riesgo físico

Existen diversos métodos para evaluar los factores de riesgo físico. Se expondrán los del Instituto Nacional de Salud y Seguridad en el Trabajo, al ser el organismo de referencia en España en cuanto a la salud y seguridad en el ámbito laboral.

- Evaluación del empleo de fuerza:

El empleo de la fuerza se refiere al esfuerzo que se desarrolla en el levantamiento, empuje, tracción de cargas a lo largo de la jornada laboral. Para evaluar la magnitud de este esfuerzo se utiliza de forma habitual el método descrito en la norma EN 1005-3⁵¹

En este método se incluyen tres fases o etapas:

- A. Una primera etapa en la que se determina la *fuerza isométrica máxima*. Para ello se tiene que conocer el tipo de acción que va a realizar el trabajador (si coge con la mano herramientas, si trabaja de pie o sentado y el tipo de movimiento que realiza, por ejemplo, empujando o tirando, moviendo el brazo hacia arriba o hacia abajo) y, a continuación, se obtiene de una tabla en la que se relacionan las

diferentes acciones con la población seleccionada y expresa la fuerza máxima estimada.⁵¹

- B. Una segunda etapa en la que se establece la *fuerza máxima corregida* en función de la velocidad de los movimientos a realizar, la frecuencia con la que se realizan y la duración de los mismos.⁵¹

Para ello se calcula esa fuerza corregida usando una serie de multiplicadores. Estos multiplicadores son

- Para la velocidad de los movimientos se multiplica por 1 si es un movimiento muy lento o cercano a la inmovilidad, o por 0, 80 si el movimiento es apreciable.⁵¹
- Para la frecuencia con la que se realizan estos movimientos el factor multiplicador dependerá de la frecuencia de las acciones (medida en minutos) y de la duración de las mismas (menor o igual a 3 segundos o mayor a 3 segundos) pudiendo tomar los valores 0, 20; 0,40; 0,60 o ninguno si el valor de la frecuencia de las acciones es mayor de 20 minutos.⁵¹
- Para la duración de la tarea que realiza el trabajador el factor multiplicador toma los valores 1, 0,80 o 0,50 en función de que la duración sea menor que 1 hora, dure entre 1 y 2 horas, o entre 2 y 8 horas.

Así la fuerza corregida se calcula usando la ecuación:

$$F_{Br} = F_B \times mv \times mf \times md$$

Donde:

F_{Br} es la fuerza isométrica máxima corregida.

F_B es la fuerza isométrica máxima

mv es el multiplicador de velocidad

mf es el multiplicador de frecuencia

md es el multiplicador de duración.

Una vez que se establecen estos dos valores (la fuerza isométrica máxima corregida y la fuerza isométrica máxima) se pasa a la tercera etapa en la que se calcula el riesgo al que está expuesto el trabajador estableciendo una relación numérica entre la fuerza isométrica máxima y la fuerza corregida.⁵¹

Para ello se utiliza la siguiente ecuación:

$$IF = F_0 / F_{Br}$$

Donde:

IF es el índice de riesgo

F₀ es la fuerza observada

F_{Br} es la fuerza corregida

Una vez que se obtiene el índice de riesgo, podemos establecer el nivel de riesgo que determinará la necesidad de establecer medidas correctoras para eliminar ese riesgo por completo o bien disminuirlo.

El nivel de riesgo varía entre aceptable, si es menor o igual a 0,5; no recomendable si está entre 0,5 y 0,7 y riesgo alto si es mayor de 0,7 ⁽⁴⁷⁾.

- Evaluación de la realización de posturas forzadas

Para realizar la valoración del nivel de riesgo al que se expone el trabajador existen varios métodos reconocidos.

De manera principal el Instituto Nacional de Salud y Seguridad en el Trabajo, siguiendo las recomendaciones a nivel europeo, recomienda utilizar la norma UNE EN 1005-4, aunque existen otros métodos como son el OWAS, el RULA y el REBA⁵².

La **norma UNE EN 1005-4** ⁵²define una postura forzada como el mantenimiento de un segmento del cuerpo respecto del rango articular, o de la propia articulación fuera de la postura neutra. Este requerimiento puede ser estático (si la posición se mantiene en el tiempo) o bien dinámico (si la postura se toma por acciones repetitivas).

Este método va a estudiar la postura dividiendo el cuerpo en secciones, de tal forma que cada una de ellas se evalúa de forma independiente. ⁵²

De forma general se establecen las siguientes zonas a evaluar:

- I. Cabeza y cuello
- II. Tronco
- III. Extremidades: superiores e inferiores.
- IV. Otros.

Se evalúan, de forma general, los siguientes movimientos de las articulaciones: flexión y extensión, rotación de las mismas, abducción y aducción.

Se establece unos grados de movimiento y unos tiempos y números de repeticiones para delimitar el grado de riesgo al que se expone el trabajador.⁵²

En el caso del miembro superior, objeto de esta tesis, estos ángulos y tiempos son:

a.-Para la flexión y abducción del hombro se considera sin riesgo un ángulo entre 0 y 20°. Entre 21 y 60° existe riesgo si hay una frecuencia de movimiento mayor a 10 mov/min. A partir de 61° se considera riesgo alto tanto en postura estática como en la dinámica cuando la frecuencia del movimiento es de 2 o más movimientos por minuto.⁵²

b.-Si existe extensión y aducción del hombro se considera que hay riesgo independientemente del grado de movimiento o de la frecuencia del mismo, es decir se considera que siempre existe riesgo tanto para las posturas estáticas como dinámicas. Desde el momento en que se considera que hay un nivel de riesgo que no es aceptable se deben adoptar medidas preventivas.

El **método Rapid Upper Limb Assessment (RULA)**⁵³ es un método muy utilizado en la valoración de la presencia de posturas forzadas en relación con el miembro superior⁵³.

Este método se basa en la observación de los movimientos realizados por el trabajador y en la medición de los ángulos que se generan en las articulaciones.

Divide al cuerpo en dos grandes grupos: A y B. El grupo A comprende las articulaciones del miembro superior, que incluye brazos, antebrazos y muñecas. El grupo B incluye al cuello, tronco y a las piernas.⁵³

Se seleccionan para el estudio las posturas o movimientos más frecuentes y el lado que se va a estudiar (derecho o izquierdo, en caso de duda se exploran los dos).

Establece diferentes ángulos de la articulación y una puntuación para cada uno de ellos. Por ejemplo, si el brazo mantiene un ángulo de 20° de flexión o extensión es un punto. Si mantiene un ángulo de flexión entre 20 y 45° son dos puntos, y así sucesivamente. Además, establece un factor de corrección que añade puntos si existen movimientos de rotación o de abducción de la articulación o los reduce si existen puntos de apoyo.⁵³

Se calculan las puntuaciones de cada grupo mediante el uso de una serie de tablas. Estas puntuaciones aumentarán o no en función de si existe la utilización de fuerza y manejo de cargas y del tipo de actividad. Esta última referida a si es una postura estática o dinámica y su frecuencia.⁵³

Las puntuaciones finales se encuadran en una tabla que establecerá el riesgo final entre 1 y 7. En niveles 1 y 2 el riesgo es aceptable; en niveles 3 y 4 hay que estudiar posibles cambios en la tarea, niveles 5 y 6 requieren un diseño nuevo de la tarea a realizar. Por último, el nivel 7 requiere cambios urgentes en la tarea.

El otro método más utilizado es el OWAS.

El **método OWAS**⁵⁴ valora de forma global las posturas adoptadas, y no es tan específico como el Rapid Upper Limb Assessment (RULA) que valora las posturas de forma individual. Se basa en la observación de las diferentes posturas adoptadas por la espalda, los brazos y las piernas del trabajador y sus combinaciones añadiéndoles la carga manipulada.⁵⁴

A cada postura se le asigna un código y se establecen niveles de riesgo para cada postura, después se establece un nivel de riesgo para cada zona del cuerpo incluyendo los establecidos para cada postura. Por último, para establecer que posturas son las que establecen una mayor carga postural, se determinan las frecuencias con que se realizan, y se determina el nivel de riesgo total.⁵⁴

Para estos cálculos de riesgo existen ya tablas codificadas que nos aportan la información una vez establecemos las frecuencias de los movimientos, los ángulos de las posturas, y otros factores. Estos valores que se determinan mediante la observación⁵⁴.

- Evaluación de la realización de movimientos repetitivos

Para la evaluación de los movimientos repetitivos los métodos más utilizados son el método de la norma UNE EN 1005-5, la norma ISO 11228-3 y el método Occupational Repetitive Action (OCRA)⁵⁵.

La **norma UNE EN 1005-5** se utiliza para una evaluación sencilla en el diseño de máquinas. El método que propone consiste en un checklist para comprobar la ausencia de una serie de factores de riesgo.

Estos factores son el uso de la fuerza, los movimientos repetitivos y las posturas forzadas, las vibraciones, el golpeo con herramientas, frío y otros.

Asimismo, el método detallado en la **norma ISO 1128-3** es un checklist identificando la presencia de factores de riesgo como son la repetición, las posturas forzadas, el empleo de la fuerza, la existencia de períodos de recuperación y la presencia de factores psicosociales o físicos extras, como, por ejemplo, el frío o la falta de períodos de descanso. Establece una serie de zonas según el nivel de riesgo (aceptable, aceptable con reservas e inaceptable) en función del cual se deberán adoptar medidas correctoras⁵⁵.

La norma ISO 1128-3 también recomienda usar el método **Occupational Repetitive Action (OCRA)** para una mejor evaluación del puesto. Este método valora los factores repetitividad, posturas forzadas, empleo de la fuerza, movimientos forzados y la falta de períodos de descanso a lo largo de la actividad habitual del trabajador⁵⁵. Por la gran cantidad de información que requiere es un método laborioso y complejo de aplicar. Con el fin de facilitar su aplicación se desarrolló el Check List del Método OCRA.

En la aplicación de este método se analizan los diferentes factores de riesgo.

Se hace considerando que el trabajador pasa las 8 horas de la jornada laboral desarrollando esa tarea.⁵⁵

Como esta circunstancia no se suele cumplir en todas las ocasiones, permite ponderar el porcentaje de la jornada durante el cual el trabajador se halla expuesto a esos factores de riesgo.

Posteriormente se calcula el tiempo que pasa el trabajador realizando esta actividad repetitiva.

Este método busca calcular el *Índice Check List Ocra (ICKL)*. Este índice resulta de la ecuación:⁵⁵

$$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) \times MD$$

Donde:

FR: factor de repetitividad

FF: factor de frecuencia

FFz: factor de fuerza

FP: factor de posturas y movimientos

FC: factor de riesgos adicionales

MD: multiplicador de duración

Además de estos factores es necesario calcular el *Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo* (tiempo que el trabajador está realizando trabajos repetitivos en su puesto de trabajo), y el *Tiempo Neto del Ciclo de Trabajo* (tiempo que dura cada uno de los ciclos de ese trabajo).⁵⁵

Una vez obtenidos esos tiempos se pueden calcular los otros factores y sus multiplicadores.

Según el resultado del *Indice Check List Ocra* el riesgo se va a clasificar en los niveles resumidos en la siguiente tabla (Tabla 3)

Tabla 2. Niveles de riesgo según el *Indice Check List Ocra*.

ICKL	NIVEL
≤ 5	Óptimo
5,1 – 7,5	Aceptable
7,6 - 11	Incierto
11,1 - 14	Inaceptable Leve
14,1 – 22,5	Inaceptable Medio
> 22,5	Inaceptable Alto

Evaluación de la exposición a vibraciones:

La evaluación de la exposición a vibraciones se regula por dos normas diferentes en función de si son vibraciones mano-brazo (norma UNE EN-ISO 5349-1) o de cuerpo entero (UNE ISO 2631).

Para valorar la exposición a vibraciones se va a calcular el parámetro A (8) que va a depender de dos elementos, que son la magnitud de la vibración y el tiempo de exposición.⁵⁶

Este parámetro representa la aceleración eficaz ponderada en frecuencia referida a un tiempo de 8 horas en cada uno de los tres ejes y que representa la intensidad de la vibración a la que se ve expuesto el trabajador en su jornada laboral.⁵⁶

La magnitud de la vibración se puede obtener de dos fuentes: de la información proporcionada por el fabricante de la maquinaria o bien, a través de la realización de mediciones directas.⁵⁶ Los valores obtenidos no deben superar los límites establecidos en el RD 1311/2005.

Estos valores límite son:

- Para la vibración mano-brazo: el valor límite normalizado de exposición diario es de 5m/s^2 (para una referencia de una jornada de 8 horas). Si la exposición supera los $2,5\text{ m/s}^2$ se requiere tomar acciones correctoras.

Para la vibración de cuerpo entero: el valor límite normalizado de exposición diario para una jornada de 8 horas es de $1,15\text{ m/s}^2$. Si la exposición pasa de $0,5\text{ m/s}^2$ es necesario tomar medidas correctoras^{56,57}.

- Evaluación del ambiente térmico

En relación con este riesgo lo que se evalúa es el llamado confort térmico. La metodología recomendada para evaluar el confort térmico de los

trabajadores está descrita en la norma UNE EN ISO 7730, la cual se basa en el método Franger desarrollado en el año 1970.⁵⁸

La evaluación del ambiente térmico se va a realizar teniendo en cuenta la respuesta de los individuos a una serie de factores que lo integran. Estos factores son la temperatura del aire, la temperatura radiante media, la humedad relativa, la velocidad del aire, la actividad metabólica y el aislamiento del vestido del individuo⁵⁸.

Al evaluar estos seis factores se establecen dos índices:

- **Predicted Mean Vote (PMV)** que refleja la sensación térmica de los individuos.⁵⁸
- **Predicted Percentage of Dissatisfied (PPD)** que refleja el grado de insatisfacción de los individuos con el ambiente térmico que les rodea.⁵⁸

El valor del Predicted Mean Vote (PMV) refleja el valor medio de los votos de un grupo de individuos sobre su sensación térmica, la cual se valora usando la siguiente escala (Tabla 3).

Tabla 3. Niveles de riesgo térmico según el valor del Predicted Mean Vote (PMV).

VALOR	ESCALA
-3	Muy Frío
-2	Frío
-1	Ligeramente Frío
0	Confortable
+1	Ligeramente caluroso
+2	Caluroso
+3	Muy Caluroso

Este índice se determina a través de la ecuación del balance térmico (en ella se incluye el consumo metabólico y la resistencia térmica), y los datos obtenidos de la medición de los parámetros relativos a la temperatura y humedad del aire, la temperatura media de radiación y la velocidad del aire.

Los valores se obtendrán bien, de forma directa con equipos de medición, o bien, usando las herramientas proporcionadas por la norma UNE que incluyen un programa informático y una serie de tablas.⁵⁸

El Predicted Percentage of Dissatisfied (PPD) se calcula a partir del índice Predicted Mean Vote (PMV). Dentro de este último existe un porcentaje de personas insatisfechas con el ambiente térmico en el que se encuentran. La norma UNE ES ISO 7730 establece como aceptable unas condiciones ambientales en las que el Predicted Percentage of Dissatisfied (PPD) sea inferior al 10% de los individuos⁵⁸.

- Evaluación de los niveles de iluminación:

Para valorar si es adecuada o no la iluminación existen escasas herramientas y métodos de aplicación. Con el fin de facilitar la tarea el Instituto Nacional de Salud y Seguridad en el Trabajo ha desarrollado un test de iluminación.⁵⁹

Mediante la observación del puesto de trabajo se valoran múltiples aspectos. Esta prueba incluye la observación de sistemas, niveles de iluminación, y su mantenimiento, la existencia de contrastes de luz, de deslumbramientos, de reflejos molestos, de áreas de sombra, de desequilibrios en la luminancia, percepción del color, parpadeos molestos, efectos estroboscópicos, y tamaño del campo visual. Se complementa con un cuestionario subjetivo a rellenar por el trabajador y por mediciones de los niveles de luz con luxómetros homologados⁵⁹.

Éstos son los principales métodos de evaluación utilizados en el análisis de los riesgos a los que se encuentra expuesto el trabajador en su puesto de trabajo.

Como hay variedad de métodos, y la elección va a depender del técnico de prevención que la realice, para poder tener una evaluación homogénea de los riesgos considerados en la tesis, vamos a introducir la información aportada por dos organismos, uno nacional y otro internacional: el Instituto Nacional de la Seguridad Social (INSS)⁶⁰, y la Red de Información Profesional desarrollada por el Departamento de Trabajo, Empleo y formación de Estados Unidos (Red O*Net)⁶¹.

GUIA DEL INSTITUTO NACIONAL DE LA SEGURIDAD SOCIAL (INSS)

En nuestro estudio nos hemos apoyado en la evaluación que hace el Instituto Nacional de la Seguridad Social (INSS) de los factores de riesgo que se han considerado para los puestos de trabajo que incluimos en el mismo.

Éste ha publicado diversas guías para la valoración de los riesgos a los que están expuestos los trabajadores en sus ocupaciones.⁶⁰

Esta guía evalúa los Códigos Nacionales de Ocupación (CNO) más frecuentes, hasta un 92% del total de códigos nacionales de ocupación existentes. La intención es aportar información acerca de las tareas desarrolladas en cada ocupación, los riesgos a los que se hallan expuestos y circunstancias específicas de los puestos de trabajo utilizando métodos específicos de valoración de estos factores⁶⁰.

Para lograr este objetivo lo que hacen es elaborar fichas para cada una de las profesiones incluidas en las que se agrupa la información de cada una de las profesiones en tres bloques diferenciados:

a.- Identificación de la profesión: en este bloque se identifica la profesión se hace una descripción de las competencias y tareas que se desarrollan en la misma.

Para poder hacer esto se toma información de fuentes estandarizadas como son la CNAE (Clasificación Nacional de Actividades Económicas,

aprobada por el R.D. 475/2007), el CON-11 (Clasificación Nacional de Ocupaciones, equivalente a la internacional CIUO-08 y aprobada en el R.D. 1591/2010 de 26 de noviembre) o la CNP (Catálogo Nacional de cualificaciones profesionales).⁶⁰

De esta forma se estandariza la información recogida y los datos que se suministran como guía, se recogen nombre de la profesión, competencias que desarrollan, con que actividad económica se relacionan, cualificaciones necesarias que se necesitan para poder desempeñar esos puestos y hasta información relacionada con convenios colectivos, etc...⁶⁰

b.-Evaluación de los requerimientos profesionales.⁶⁰

En el segundo gran bloque de la ficha se incluye la evaluación de las aptitudes psicofísicas que deben tener los trabajadores para poder desempeñar sus puestos de trabajo.

La intensidad de estos requerimientos puede generar daños en la salud de las personas expuestas.

Los principales factores evaluados por el INSS en esta guía son la carga física, la carga biomecánica, la carga manipulada por los trabajadores, el grado de precisión de la tarea que realizan, la carga mental a la que están expuestos y el grado de autonomía (o más bien la falta de la misma) en su trabajo diario.⁶⁰

La valoración de la carga física incluye la medición del consumo energético en el desarrollo de las tareas habituales. Para esta medición se establecen límites de consumo energético en equivalentes metabólicos del gasto energético de una persona (METS), usando las tablas de la Nota Técnica 323 del Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo y la tabla de Anstrand modificada (Tabla 4).

Tabla 4. Valoración de Carga Física por el Instituto Nacional de la Seguridad Social (INSS)

GRADO	METABOLISMO	METS
1	Bajo	< 4
2	Moderado	4-6
3	Elevado	7-9
4	Muy elevado	>10

La valoración de la carga biomecánica incluye el requerimiento de las articulaciones por posturas mantenidas de las mismas y por movimientos dinámicos de las mismas por movimientos reiterativos. Se considera el porcentaje de la jornada laboral que ocupa estos requerimientos estáticos y/o dinámicos (Tabla 5)

Tabla 5. Valoración de la carga biomecánica por el Instituto Nacional de la Seguridad Social (INSS)

GRADO	Porcentaje (%) de tiempo de trabajo
1	0-20
2	21-40
3	41-60
4	>60

El manejo de cargas⁶⁰ se evalúa siguiendo el RD 487/1997 sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud en el Manejo Manual de Cargas. Se usa el peso de la carga y el porcentaje del tiempo de trabajo en el que se maneja la carga (Tabla 6)

Tabla 6. Valoración de riesgo según el peso de la carga y el tiempo por el Instituto Nacional de la Seguridad Social (INSS)

Grado	Peso carga	Porcentaje (%) de la jornada
1	>3 Kg	Indiferente
2	3-15 Kg	0-40
3	3-15 Kg	>40
4	16-25 Kg	0-20
	16-25 Kg	>20
	>25 Kg	Independiente del tiempo

En el trabajo de precisión (ver Tabla 7) valoran tamaño y forma de los objetos a manipular, la rapidez con las que los tienen que manipular, la habilidad manual, la coordinación necesaria y la exactitud y delicadeza de lo que se tiene que manipular, combinado con el porcentaje de tiempo de la jornada que se tiene que realizar esta manipulación.⁶⁰

Tabla 7. Valoración de nivel de riesgo por la precisión requerida en el puesto por el Instituto Nacional de la Seguridad Social (INSS).

Grado	Tipo de tarea	Porcentaje (%) de la jornada
1	Manipulación sencilla	Indiferente
2	Manipulación de complejidad media	< 40
3	Manipulación de complejidad media	>40
4	Manipulación de complejidad elevada	Indiferente

La valoración de la carga mental incluye la cantidad y el tipo de información que se debe manejar para el desempeño del puesto. Se consideran cinco componentes dentro de la misma para su valoración por el Instituto Nacional de la Seguridad Social (INSS). Esta valoración sigue las diversas notas técnicas publicadas por Instituto Nacional de Salud y Seguridad en el Trabajo (INSST).⁶⁰

Se valora la comunicación (relaciones interpersonales), la atención al público, la toma de decisiones por parte del trabajador en su tarea diaria, la atención/complejidad (que valora el nivel de atención a prestar en la realización de la tarea), o la existencia de multitareas o de tareas que requieran un alto grado de atención. Por último, valoran el apremio, que valora el nivel de rapidez requerido para desempeñar sus funciones.

Se valoran en función del porcentaje de tiempo de trabajo que requiere la actividad (ver Tabla 8).

Tabla 8. Valoración de riesgo de exposición a carga mental por el Instituto Nacional de la Seguridad Social (INSS).

Grado	Porcentaje (%) del tiempo de trabajo
1	<10
2	10-30
3	31-50
4	>50

Por último, el grado de dependencia o falta de autonomía mide el grado de libertad del que dispone el trabajador para desarrollar sus tareas, para variar el ritmo de su trabajo sin influir en la producción. Se mide el porcentaje de la jornada en que se realizan tareas de forma autónoma (Tabla 9).⁶⁰

Tabla 9. Valoración del grado de autonomía por el Instituto Nacional de la Seguridad Social (INSS).

Grado	Porcentaje (%) del tiempo de trabajo
1	< 20
2	20 – 40
3	40 – 60
4	> 60

c.- Riesgos y circunstancias especiales:

En ellos se incluyen factores que no dependen del trabajador, sino que provienen del entorno de trabajo.

Éstos son riesgos provenientes de la maquinaria utilizada, del lugar donde se desarrolla la actividad (exposición a radiaciones, por ejemplo), y circunstancias que se presentan en el mismo (por ejemplo, la presencia de trabajos en alturas, trabajo nocturno y otros).⁶⁰

Además, se incluyen en este apartado la necesidad de requerimientos específicos de tipo administrativo, como son la necesidad de permisos o carnés especiales, y si la ocupación está incluida en el cuadro de enfermedades profesionales⁶⁰

Una vez valorados los distintos requerimientos de cada una de las profesiones, se ha visto que no todos los factores de riesgo tienen igual peso en cada una de ellas, por ello, y para facilitar la evaluación de los requerimientos a los que se ve sometido el trabajador, el Instituto Nacional de la Seguridad Social (INSS) crea los llamados Grupos Profesionales Relacionados.⁶⁰

Estos grupos se ven definidos por unos factores psicofísicos básicos que van a estar presentes en la mayoría de las ocupaciones de ese grupo.

Escogiendo los requerimientos profesionales de la tabla, y en base a unos

grupos psicofísicos básicos, se realiza una determinación del riesgo para las diferentes profesiones lo que posibilita establecer medidas preventivas para cada una de ellas.

Estos factores psicofísicos son⁶⁰:

- CARGA FÍSICA: se valora a través del requerimiento de carga física.
- SOBRECARGA DE COLUMNA VERTEBRAL: se valora a través de la carga biomecánica de columna, el manejo de cargas, la sedestación y la bipedestación.
- SOBRECARGA DE EXTREMIDADES SUPERIORES: se valora a través de la carga biomecánica del hombro, codo y mano, así como el manejo de cargas.
- SOBRECARGA DE EXTREMIDADES INFERIORES: se valora mediante la carga biomecánica de la cadera, de las rodillas y del tobillo-pie, así como por la bipedestación y la marcha por terreno irregular.
- TRABAJO DE PRECISIÓN: se valora mediante el requerimiento de igual nombre.
- SOBRECARGA MENTAL DE COMUNICACIÓN Y ATENCIÓN AL PÚBLICO: se valora a través de los requerimientos de comunicación y de atención al público presente en la carga mental.
- SOBRECARGA MENTAL DE TOMA DECISIONES Y ATENCIÓN/COMPLEJIDAD: definida por los requerimientos de igual nombre presentes en la carga mental.
- SOBRECARGA MENTAL POR APREMIO Y/O DEPENDENCIA: definido por la carga mental causada por el apremio y por la falta de autonomía o dependencia.

- BUENA FUNCION AUDITIVA
- BUENA FUNCION VISUAL
- BUENA FUNCION DEL OLFATO Y/O EL GUSTO
- BUENA FUNCIÓN DEL HABLA
- BUENA FUNCIÓN DE LA SENSIBILIDAD

O*NET RED

El programa O*NET es la Red de Información Profesional desarrollada por el Departamento de Trabajo, Empleo y formación de Estados Unidos⁶¹ .

En esta red se incluye una base de datos con 974 profesiones diferentes. Esta clasificación de profesiones se basa en la Standard Occupational Classification (SOC) equivalente a la Clasificación Nacional de Ocupaciones (CON) española, y basada en la Clasificación Internacional de Ocupaciones (CIUO) de la Organización Internacional del Trabajo (OIT)⁶¹ .

El objetivo de esta red es proporcionar información acerca de las diferentes profesiones tanto a trabajadores como a empleadores.

Establecen una serie de variables que llaman descriptores, para proporcionar información acerca de cada profesión.

Estas variables recogen información acerca de:

- Características de los trabajadores: estilo de trabajo, valores del trabajo, intereses de los trabajadores, habilidades de los trabajadores.⁶¹
- Requisitos de los trabajadores: formación requerida, capacidades, conocimientos.⁶¹
- Experiencia previa que se necesita: experiencia y formación previa,

licencias y títulos necesarios.

- Información específica de la profesión: nombre, descripción de la misma, tareas, tecnología que se utiliza, capacidades a desarrollar, nombres alternativos para esa profesión.⁶¹
- Características del mercado de trabajo: información acerca del mercado de trabajo para cada profesión.
- Requisitos a nivel laboral: información acerca de las actividades del trabajo diario, del entorno de trabajo y de la organización del trabajo.

Inicialmente se desarrollaron modelos para cada una de las ocupaciones, y fueron expertos los que recopilaron la información. Posteriormente se vienen produciendo actualizaciones de la información mediante encuestas respondidas por los propios trabajadores y por expertos de los distintos campos.⁶¹

1.2.4.2. Vigilancia de la Salud de los riesgos musculoesqueléticos

Una vez evaluado el grado de intensidad a la que el trabajador se ve expuesto con motivo del trabajo que desarrolla de forma habitual es necesario conocer los efectos que se producen sobre su salud.

La Vigilancia de la Salud es una actividad propia de la Medicina del Trabajo cuyo objetivo es la identificación de problemas de salud en la población trabajadora, tanto a nivel individual como colectivo.

Esta actividad la va a llevar a cabo la Unidad Básica de Salud del servicio de prevención de riesgos laborales y desarrollará una serie de acciones planificadas y basadas en la evaluación de riesgos, por lo que va a ser específica para los riesgos identificados y coordinada con las demás especialidades preventivas.

La principal actividad dentro de la Vigilancia de la Salud serán los exámenes de salud de los trabajadores, aunque también se van a realizar

actividades de formación y promoción de la salud de la población trabajadora.

Los exámenes de salud estarán orientados a la detección e identificación precoz de problemas de salud generados por la exposición a los riesgos identificados en el puesto de trabajo. Para ello aplicará una serie de protocolos específicos para los riesgos detectados en la evaluación.

Los protocolos que aplicar han sido desarrollados por el Ministerio de Sanidad como organismo de referencia tal y como establece el Reglamento de los Servicios de Prevención en su artículo 15.2.¹²

El Ministerio ha desarrollado los protocolos siguientes para los riesgos principales de nuestro estudio:

- Manipulación Manual de Cargas⁶²
- Posturas Forzadas⁶³
- Movimientos repetitivos⁶⁴

Neuropatías por presión⁶⁵

En ellos se establecen el contenido de los exámenes de salud, posibles criterios de valoración y conductas a seguir según las alteraciones detectadas.

Los exámenes de salud tendrán la siguiente estructura⁶²⁻⁶⁵:

- Historia clínico- laboral.
- Exploración física: inespecífica y específica.
- Pruebas complementarias.

A-Historia clínico-laboral: en ella se recogen los siguientes aspectos⁶²⁻⁶⁵:

- Datos de filiación del trabajador: nombre, apellidos, fecha de nacimiento, sexo, documento de identificación.
- Datos del puesto actual: empresa, descripción del puesto de trabajo

(tipo y tiempo de tareas que realiza), antigüedad, herramientas y otros equipos que se utilizan a diario, equipos de protección que se utilizan, turnos de trabajo y pausas, riesgos detectados en el puesto y medidas preventivas que se utilizan.

- Historia laboral: se registrarán datos de los puestos de trabajo que ha desarrollado con anterioridad como el Código Nacional de Actividades Empresariales (CNAE) de la empresa, la descripción del puesto de trabajo y el tiempo que lo ha desarrollado.
- Antecedentes personales.
- Antecedentes familiares.
- Hábitos personales: alcohol, tabaco, patrón de sueño, medicación habitual.
- Anamnesis por aparatos: se preguntará por lesiones previas como fracturas u otros traumatismos graves, presencia de lesiones o trastornos de tipo congénito.

B.-Exploración clínica:^{62 65} Será de dos tipos:

- *Inespecífica:* incluirá el peso, la talla, el Índice de Masa Corporal (IMC), niveles de tensión arterial, de frecuencia cardíaca, auscultación cardiopulmonar, palpación abdominal.
- *Específica:* en ella se hará inspección y palpación de las diversas articulaciones buscando los posibles puntos dolorosos.

Se explorará la movilidad activa y pasiva de las articulaciones (hombros, codos, muñecas, manos, columna vertebral, cadera, rodillas, tobillos y pies) implicadas.

Se valorará la existencia de dolor, de su irradiación y de la forma en que aparece (como brotes, crónico o de forma cíclica).

La movilidad se valorará de la siguiente forma según articulaciones:

- **COLUMNA VERTEBRAL:** flexión y extensión, rotación derecha e izquierda, movimientos laterales derechos e izquierdos.

- **HOMBROS Y CINTURA ESCAPULAR:** abducción y adducción, antepulsión o elevación, retropulsión o atrasar, rotación interna y externa
- **CODOS:** flexión y extensión, pronación y supinación.
- **MUÑECAS:** flexión dorsal y flexión palmar, inclinación radial y cubital; pronación y supinación.
- **DEDOS:** flexión y extensión.
- **CADERAS:** flexión y extensión, rotación interna y externa; abducción y adducción.
- **RODILLAS:** flexión y extensión.
- **TOBILLOS:** flexión dorsal y flexión plantar; eversión e inversión subastragalina.
- **PIES:** flexión y extensión; abducción y adducción; rotación interna y externa.

Además, los diferentes protocolos⁶²⁻⁶⁵ incluyen la necesidad de hacer una exploración neurológica de diversos signos, los cuales se resumen en la siguiente tabla (Tabla 10).

Tabla 10. Resumen de signos neurológicos explorados en los protocolos de vigilancia de la salud (elaboración propia)⁶²⁻⁶⁵

Signos/Protocolos	Manipulación manual de cargas	Posturas Forzadas	Movimientos repetitivos	Neuropatías por presión
Lasegue	+	+	+	-
Schober	+	+	+	-
Bragard		+	+	-
Valsalva		+	+	-
Phalen	+	+	+	+
Tinel	+	+	+	+
Filkenstein	-	+	+	-
Trendeleneburg	-	+	-	-
Lachman	-	+	-	-
Pivot Care y Pivot Cari	-	+	-	-
Cajón anterior y cajón posterior	-	+	-	-
Bostezo LLE y LLi	-	+	-	-

Debemos tener en cuenta que en el protocolo de posturas forzadas se menciona la exploración de los signos clásicos de Steinman, Graham Apley, Mac Murray y Moragas que complementan la exploración de la rodilla.

Una vez conocidos los diversos factores de riesgo a los que se exponen los trabajadores en su ambiente laboral, las formas de evaluación de los mismos y las diversas medidas establecidas para la detección precoz de patologías laborales, se plantea la necesidad de establecer una relación entre los diversos factores de riesgo y la aparición de la patología, así como de determinar el peso que tiene cada uno de ellos en la enfermedad, con el fin de poder establecer mejores estrategias a nivel preventivo, algo sobre lo que al inicio del estudio no había evidencia disponible en el sector de la automoción en España.

HIPOTESIS

2. Hipótesis

La hipótesis de partida de este trabajo es que la exposición a determinados factores de riesgo laboral asociados a factores individuales de los trabajadores produce un incremento en la aparición de las enfermedades profesionales del hombro y codo. El establecimiento del grado de exposición necesario y de la relación entre los distintos factores de riesgo puede ayudar a mejorar la prevención del desarrollo de patología laboral.

OBJETIVOS

3. Objetivos:

1. Analizar el impacto de diferentes factores de riesgo individuales y ocupacionales en la aparición de lesiones por sobrecarga en el hombro y codo en trabajadores del sector de montaje de automóviles.
2. Establecer un modelo combinado de factores de riesgo con valor predictivo de la aparición de trastornos musculoesqueléticos por sobrecarga en el hombro y en codo en estos sujetos.

MATERIAL Y METODO

4. Material y método.

4.1. Diseño

Se diseña un estudio observacional y retrospectivo de los factores de riesgo presentes en dos grupos de población trabajadora: un grupo de trabajadores con patología profesional reconocida del grupo 2, y un segundo grupo formado por trabajadores sin patología profesional reconocida.

4.2. Ámbito

Selección de trabajadores declarados con sospecha de padecer una enfermedad profesional del grupo 2 entre los años 2009 a 2014 en la Comunidad Valenciana por ASEPEYO (Mutua Colaboradora de la Seguridad Social nº 151), y que fueron calificados finalmente como enfermedad profesional por el INSS (Instituto Nacional de Seguridad Social). En el grupo control se incluyeron trabajadores sin patología laboral reconocida del mismo ámbito laboral.

4.3. Sujetos

La muestra la constituyen un total de 182 individuos, siendo 88 de ellos trabajadores con patología laboral reconocida y los 94 restantes sin patología laboral.

a.- Criterios de inclusión:

Se incluyeron en el estudio los datos de:

- 1.- Casos de trabajadores diagnosticados con enfermedades profesionales del Grupo 2- Enfermedades causadas por agentes físicos.

Se seleccionaron trabajadores con patología profesional reconocida por la Mutua colaboradora ASEPEYO mediante el análisis de las historias clínicas y de la recogida de información acerca del puesto de trabajo en el proceso de diagnóstico y seguimiento realizado de forma previa al reconocimiento de la enfermedad profesional.

Dentro de éstos se seleccionaron los clasificados dentro del agente causal D (enfermedades provocadas por posturas forzadas y movimientos repetitivos en el trabajo; enfermedades por fatiga e inflamación de las vainas tendinosas, de tejidos peritendinosos e inserciones musculares y tendinosas).

Dentro del agente causal D los del subagente 01 (Hombro: patología tendinosa crónica de maguito de los rotadores); y del subagente 02 (Codo y antebrazo: epicondilitis y epitrocleitis).

Para incluir el caso en la muestra la Enfermedad Profesional declarada debía llevar el código 2D0101 y 2D0201.

De esta forma los seleccionados con el código de 2D0101 fueron declarados entre los años 2009 a 2014, y las del código 2D0201 entre los años 2009 a 2010.

2.- Trabajadores sin patología profesional reconocida: se seleccionaron trabajadores que no presentaban patología profesional reconocida por la Mutua colaboradora ASEPEYO.

Estos trabajadores debían pertenecer a empresas con código nacional de actividad empresarial 2910 y que desarrollasen su actividad laboral en puestos de trabajo con los mismos códigos nacionales de ocupación que los casos con patología y, en el mismo área industrial.

b.- Criterios de exclusión:

1.- Se excluyeron los casos que no fueron finalmente reconocidos como

enfermedad profesional por la entidad gestora después del período de observación.

4.4 Variables

Para el desarrollo de este estudio se establecen una serie de variables cuyo valor es dicotómico (valor 1: presente, valor 0: ausente) en las que se refieren a los factores de riesgo que estamos estudiando. Los valores de las variables se recogen en una tabla Excel diseñada al efecto.

Las variables desarrolladas se agrupan en tres grupos en función de la forma de recogida de la información de las mismas. Un primer grupo de variables recoge la información anonimizada de los trabajadores incluidos en el estudio y los riesgos presentes en su puesto de trabajo. En este grupo la valoración del riesgo recogida es la percepción del trabajador acerca de su nivel de exposición.

Los otros dos grupos recogen información acerca de los puestos de trabajo de los trabajadores incluidos en el estudio de fuentes que utilizan métodos de evaluación estandarizados para cada puesto y sus riesgos asociados. Dichos métodos de evaluación son algunos de los descritos en la introducción.

Variables relacionadas con la enfermedad profesional declarada y datos referentes al entorno del trabajador. Incluye las variables de la I a la IX.

- **Sexo:** hombre o mujer.
- **Edad (E).** Con el fin de dicotomizar la variable se establecieron intervalos de edad. Se marcó la presencia de cada trabajador en el correspondiente intervalo (valor "1") y su ausencia (valor "0") en los restantes intervalos. Los intervalos de edad establecidos fueron 30 a 40 años, 41 a 50 años, 51 a 60 años, y 61 a 70 años.

- **Código Nacional de Ocupación (CNO)** del puesto de trabajo que ocupa (anexo II). Los CNO de los años 2009 y 2010 los hemos convertido a su equivalente en el 2011 por razones de uniformidad al elaborar la estadística. Se ha usado con este fin la tabla de conversión elaborada por el Instituto Nacional de Estadística (INE)⁶⁴
- **Código de la enfermedad profesional** reconocida 2D0101 o 2D0201. Se dicotomizó la variable de tal forma que se marcaba la presencia de cada trabajador en uno de los códigos con valor “1” y con valor “0” la ausencia de patología.
- **Tiempo de permanencia en la empresa en el momento del diagnóstico** para los trabajadores diagnosticados y de inclusión en el estudio para los sanos, expresado en meses. Se establecieron intervalos de tiempo de permanencia. Se marcó la presencia de cada trabajador en el correspondiente intervalo (valor “1”) y su ausencia (valor “0”) en los restantes intervalos. Los intervalos de tiempo establecidos fueron: inferior a 3 meses, entre 3 y 6 meses, de 7 a 12 meses, de 13 a 60 meses, de 61 a 120 meses y superior a 121 meses.
- **Tiempo de permanencia en el puesto de trabajo en el momento del diagnóstico**, expresado en meses. Se marcó la presencia de cada trabajador en el correspondiente intervalo (valor “1”) y su ausencia (valor “0”) en los restantes intervalos. Los intervalos de tiempo establecidos fueron: entre 0 y 6 meses, de 7 a 12 meses, de 13 a 60 meses, de 61 a 120 meses y superior a 121 meses.
- **Mano dominante**, variable que indica el miembro superior que el trabajador suele utilizar con más frecuencia, siendo los valores que puede tomar derecho o izquierdo.
- **Antecedentes patológicos** conocidos, bien de tipo traumatológico o bien lesiones por sobrecarga en los miembros superiores expresados como presencia (valor “1”) o ausencia (valor “0”) de los mismos.

Realización de **actividad física extralaboral** reconocida por parte del

trabajador expresado como presente (valor “1”) o ausente (valor “0”). No se ha establecido un tiempo mínimo de realización de esta actividad física. Se valora la realización de actividad física que implique a los miembros superiores en ejercicios de fuerza y/o de carácter repetitivo.

Variables relacionadas con factores de riesgo del puesto de trabajo.

Incluyen las variables de la X a la XV.

- **Presencia de movimientos repetitivos más de la mitad de la jornada laboral.** La variable tomó valor “1” cuando existió presencia del factor y valor “0” en ausencia del mismo.
- Para el estudio de la variable **realización de presión mecánica con el miembro superior**, se consideraron por separado tres factores de riesgo separados. Para todos los casos la variable tomó valor “1” cuando existió presencia del factor y valor “0” en ausencia del mismo. Los tres factores fueron:
 - Uso de herramientas.
 - Zona de apoyo de la herramienta en dedos, palma de la mano, mano, antebrazo, codo y axila.
 - Existencia de golpeo de la herramienta con el talón de la mano
- Se consideró la existencia o no del factor del riesgo de uso de la fuerza mediante la creación de varias variables. Por un lado, la variable **manejo manual de cargas**. Se establecieron tres intervalos para ella, a saber < 3 Kg, 3 a 15 Kg y >15 Kg. La variable tomó valor “1” para el intervalo en el que se encontraba el peso de la carga evaluada, y valor “0” en los intervalos en los que no se encontraba. Por otro lado se valoró mediante la variable **peso de la herramienta**, el uso y el peso aproximado de la herramienta que usaba el trabajador en el puesto evaluado. Se establecieron tres intervalos, < 1 Kg, 1 a 3 Kg y > 3 Kg. La variable tomó valor “1” para el intervalo

en el que se encontraba el peso de la carga evaluada, y valor “0” en los intervalos en los que no se encontraba.

- **Uso de guantes de protección** durante la realización de la tarea. valor “1” si los usa, valor “0” si no los usa.
- Presencia de **vibraciones**: valor “1” si está presente y “0” si no están presents.
- **Posturas forzadas**: se considera si se producen (valor “1”) o no (valor “0”) la flexión y abducción del hombro, la posición elevada del hombro por encima de la horizontal; los movimientos de pronación/supinación del codo y respecto a la muñeca se valora si se producen (valor “1”) o no (valor “0”) los movimientos de flexión/extensión y de desviación de radio/cúbito en la muñeca.
-

Variables relacionadas con la guía de valoración profesional del Instituto Nacional de la Seguridad Social (INSS) (variables de la XVI a la XXI).

Se ha utilizado la segunda edición de la misma por ser la vigente en el momento del inicio del estudio. Esta guía elabora una serie de fichas para cada una de las profesiones analizadas.⁶⁰

Estas fichas se dividen en varias partes. Una primera parte dedicada a la Identificación de la profesión. En este primer apartado también se describen las competencias necesarias para desarrollarla y las tareas que se realizan en el marco de la misma.

Una segunda parte dedicada a los requerimientos profesionales, referida a las aptitudes que debe presentar un trabajador para desarrollar su trabajo. Para la realización del presente trabajo se tomaron los datos de esta última parte de la ficha.

Para cada variable se determinó su presencia (tomando valor “1”) o ausencia (tomando valor “0”) en cada nivel de intensidad. Los niveles de

intensidad podían tomar un valor numérico entre 1, 2, 3 y 4, según la evaluación de riesgos del puesto. Siendo el nivel 1 el de menor intensidad y 4 el de mayor intensidad.

De ella se usaron las variables enumeradas a continuación⁶⁰:

- **Carga biomecánica**, en lo referido al miembro superior. Esta variable valora los requerimientos que sufren las articulaciones del miembro superior, bien mantenidos en el tiempo (isométricos) o bien por que se realizan de forma reiterativa a lo largo de la jornada laboral. Para valorar esta variable se tiene en cuenta el porcentaje de tiempo de la jornada laboral que se dan estos requerimientos⁶⁰.
- **Manejo de Cargas**. En este caso se evalúa el manejo manual de cargas. Se consideran cargas aquellos objetos que pesen más de 3 Kg, y en la evaluación se tiene en cuenta el peso de la carga, la duración de la tarea y la frecuencia de la misma; además de la posición de la carga respecto al cuerpo, los movimientos del tronco respecto a la carga, el tipo de agarre usado, el desplazamiento vertical de la carga y la distancia que se tiene que transportar⁶⁰.
- **Carga física** y su grado. La carga física expresa el consumo energético que ocasionan las tareas habituales del puesto de trabajo estudiado expresado en METS (equivalentes metabólicos) en trabajadores sanos⁶⁰.
- **Trabajo de precisión** y grado. En esta variable se valoran aspectos como son el tamaño y forma de los objetos que se manipulan, las exigencias en cuanto a rapidez, habilidad manual, coordinación, exactitud y delicadeza necesarias en la manipulación y la necesidad de disponer de sensibilidad táctil en las manos. Todos estos aspectos se valoran en función del porcentaje de jornada laboral que ocupan la realización de estas manipulaciones. Si existen manipulaciones de distintas manipulaciones se usa como referencia la más compleja⁶⁰.
- **Carga mental** y grado. Incluye la cantidad y tipo de información que

se maneja en el puesto de trabajo. Hace referencia a tareas con procesos cognitivos, procesamiento de información y aspectos afectivos. Valoran varios apartados que son: comunicación (tareas que supongan comunicación o relaciones interpersonales y su grado de repercusión emocional), atención al público, la toma de decisiones, el nivel de atención y complejidad de la tarea y el apremio o rapidez con la que hay que desempeñar las tareas⁶⁰.

- Grado de **dependencia o falta de autonomía** en el desempeño de sus tareas. Expresa el grado de libertad que tiene el trabajador para realizar sus tareas. Valora el porcentaje de la jornada laboral en la que le trabajador puede realizar actividades de manera autónoma sin estar condicionado por la interdependencia con otros trabajadores, la cantidad de operarios en la misma zona o la disponibilidad y ubicación de materiales para realizar su trabajo⁶⁰.

Variables relacionadas con los datos del Programa O*NET Resource Center (variables de la XXII a XXXI)⁶¹

La red recoge encuestas a trabajadores en función del puesto de trabajo, preguntando por los distintos factores a estudio. En la tabla se han recogido aspectos del entorno de trabajo referentes a los factores de riesgo laboral que se estudian.

Se ha considerado que estaban presentes cuando el 50% o más de los encuestados lo calificaban como presente a diario, o con un grado moderado-alto de exposición tomando el valor “1”, en caso contrario se ha considerado que estaban ausentes, tomando el valor “0”.

Se estudian los siguientes factores:

- Realización de movimientos y trabajos repetitivos.
- Uso **de herramientas** que implique sujetarlas, hacer presión y/o fuerza con ellas con los miembros superiores para la realización de sus tareas habituales.

- Uso de **equipos de protección individual** como guantes, botas u otros equipos.
- Mantenimiento de **posturas forzadas** durante la realización de sus tareas habituales.
- Manipulación manual de **cargas** durante la realización de sus tareas habituales.
- Presencia de Carga Física.
- Existencia de **Autonomía** en el desarrollo de sus tareas.
- Nivel de apremio en el desarrollo de sus tareas (**carga mental**)

- Grado de precisión requerido. Lo describen como la importancia de ser preciso en la realización de las tareas y de no cometer errores, se valora si está presente o no esa exigencia.

Las variables seleccionadas equivalentes se resumen en la tabla siguiente (ver Tabla 11), según fuesen factores de riesgo evaluados en el puesto de trabajo, presentes como factores de riesgo en la guía del Instituto Nacional de la Seguridad Social (INSS), o bien como factores de riesgo relacionadas con los datos del Programa O*NET Resource Center. Se han colocado en la misma fila las variables que evalúan factores de riesgo equivalentes.

Tabla 11. Resumen de variables seleccionadas del estudio interrelacionadas según el método de evaluación utilizado.

Información del trabajador	Factores de riesgo del puesto	Factores de riesgo INSS	Factores de riesgo O*Net
Sexo (I)	Posturas Forzadas (XV)	Carga biomecánica (XVI) (Posturas Forzadas + Movimientos Repetitivos)	Posturas Forzadas (XXIII)
Edad (II)	Movimientos Repetitivos (X)	-	Movimientos Repetitivos (XXII)
Código Nacional de Ocupación (CNO) (III)	Fuerza (XI)	Carga física (XVIII)	Carga Física (XXX)
Tiempo de exposición: en el puesto y en la empresa (V y VI)	Manipulación manual de cargas (XII)	Manipulación Manual de Cargas (XVII)	Manipulación Manual de Cargas (XIX)
Mano dominante (VII)	Uso de Equipos de Protección Individual (XIII)	-	Uso de Equipos de Protección Individual (XXV)
Molestias Miembros Superiores (VII)	Presión mecánica por uso de herramientas manuales (XI)	-	Presión mecánica por uso de herramientas manuales (XXIV)
Antecedentes patológicos (VIII)	Vibraciones (XIV)	-	-
Actividad física extralaboral (IX)	-	Carga Mental (XX)	Carga Mental (XXIX)
-	-	Autonomía (XXI)	Autonomía (XXVIII)
		Precisión (XIX)	Precisión (XXX)

Nota: INSS: Instituto Nacional de la Seguridad Social; O*NET: Programa O*NET Resource Center. El número romano hace referencia a la variable concreta comparada.

4.5 Análisis estadístico

Todas las variables cuantitativas continuas fueron expresadas como media y desviación estándar.

En primer lugar, se realizó un estudio descriptivo de todas las variables para determinar el impacto y la extensión de la exposición a los diferentes factores de riesgo.

Las tres únicas variables cuantitativas continuas fueron la edad, el tiempo de permanencia en la empresa y el tiempo de exposición en el puesto de trabajo. Dichas variables se categorizaron en los siguientes grupos: edad (30 – 40 años, 41 – 50 años, 51 – 60 años, 61 – 70 años), tiempo en la empresa y tiempo en el puesto: (0 – 6 meses, 6 – 12 meses, 13 – 60 meses y > 61 meses). La categorización de dichas variables en los diferentes subgrupos atendió a criterios relacionados con los tipos de contratos.

De todas las variables categóricas se obtuvieron las frecuencias absolutas y relativas. Se calcularon las diferencias de medias utilizando pruebas de análisis de varianza unidireccional (ANOVA). Las variables categóricas se analizaron utilizando el test de Chi-cuadrado (Chi^2).

En el caso de que la comparación se realizase con más de 2 niveles, el p-valor asociado se corrigió en función del número de comparaciones a realizar.⁶⁶ Por ejemplo, tiempo en la empresa (i.e., 4 niveles) vs. Enfermedad Profesional (i.e., 2 niveles). En este caso, el p-valor para las comparaciones a post Hoc fue calculado mediante la división del p-valor (i.e., 0,05) entre el número de comparaciones (i.e., 8), arrojando un nuevo p-valor para las comparaciones de 0.00625.

Para cuantificar la fuerza de la asociación entre los diferentes factores de riesgos (variables predictoras) y la aparición de lesiones musculoesqueléticas del hombro y codo (variables criterios), se obtuvieron los odds ratios (OR) con sus intervalos de confianza del 95%.

Debido a la gran cantidad de variables medidas en el presente estudio, se realizó un análisis factorial de componentes principales reducir el número de variables predictoras en diferentes dimensiones. El número de dimensiones se estableció en función del resultado de los autovalores (> 1). La rotación Varimax se implementó utilizando una aproximación de dos factores. Finalmente, se calculó la puntuación de Bartlett para cada una de las dimensiones.

De este modo, se pudo realizar un modelo de regresión logística múltiple para valorar la relevancia de los distintos factores de riesgo en combinación (i.e., edad, puntuaciones del factor uno (i.e., posturas forzadas) y factor dos (i.e., manejo de cargas). El ajuste del modelo se evaluó utilizando las pruebas estadísticas de Chi^2 y Hosmer & Lemeshow (R^2_L).

Todos los análisis se realizaron con el paquete estadístico SPSS v.21 (IBM, Corp, Armonk, NY) y la versión 3.9.41 de Rstudio. El nivel de significación estadística se estableció en un p-valor menor de 0,05.

RESULTADOS

5. Resultados:

5.1 Estudio descriptivo

En el estudio se incluyen las variables relacionadas con la enfermedad profesional declarada y los datos referentes al entorno de los trabajadores incluidos en el trabajo.

5.1.1 Distribución según sexo (variable I):

En la siguiente figura expresamos como se distribuyeron los trabajadores en función del sexo, donde 82 (93,2 %) de nuestros casos fueron hombres y 6 (6,8 %) fueron mujeres. En el grupo de control 83 (88,3%) fueron hombres y 11 (11,7%) mujeres.

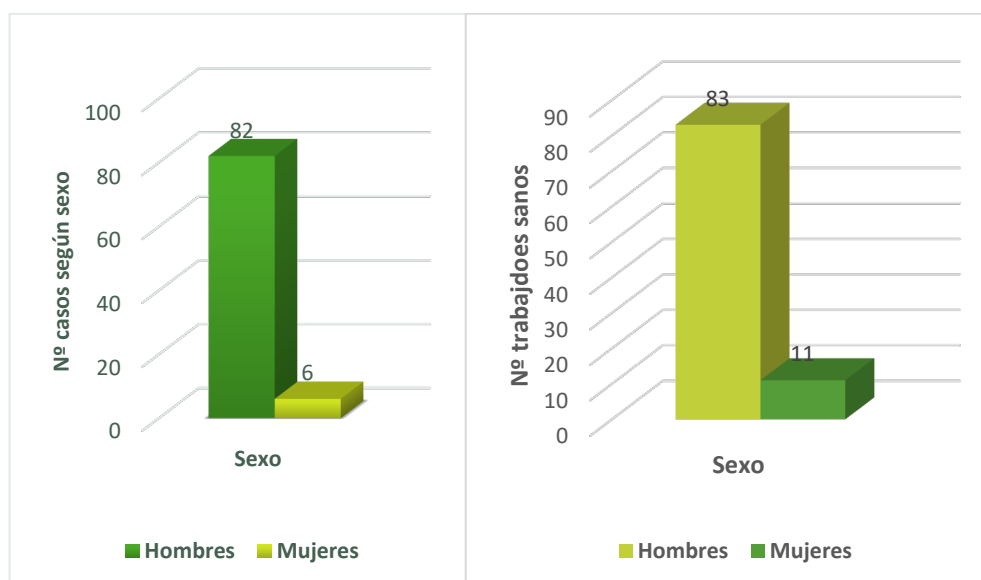


Figura 5: Distribución de los casos y de los trabajadores sanos por sexo.

1. Distribución según edad (variable II):

La siguiente figura resume la distribución de los casos por grupos de edad donde el mayor porcentaje de casos se observó en el rango de edad entre 50

y 60 años, con 35 (39,8%) casos, seguidos por los que se producían entre los 40 a 50 años con 31 casos (35,2 %).

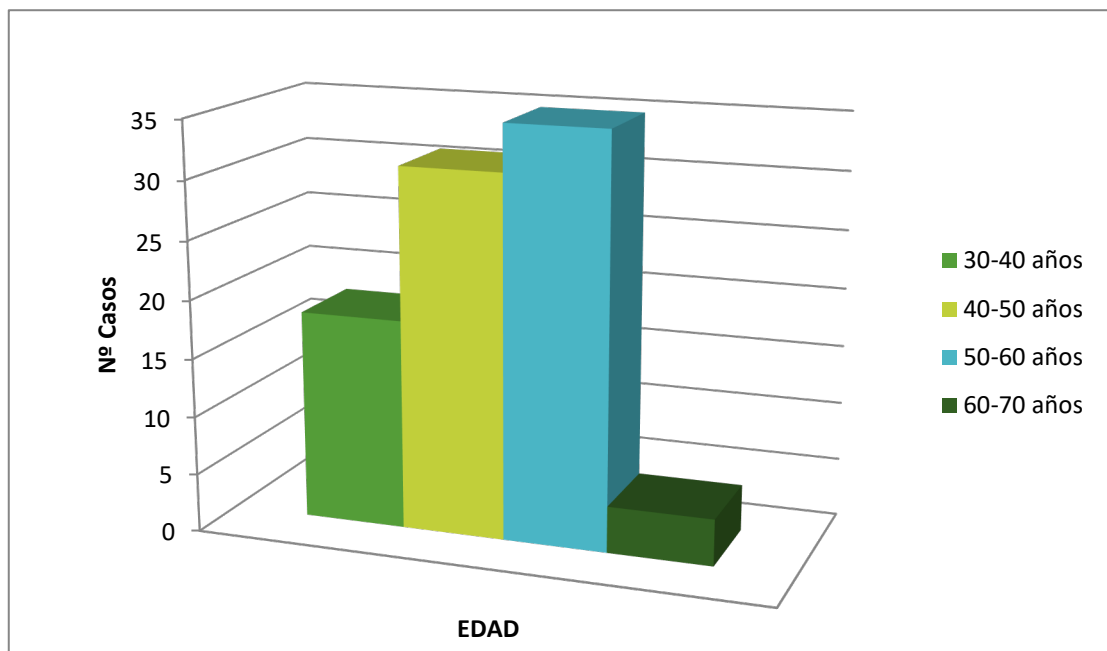


Figura 6. Distribución de los casos por edad.

En la figura 7 se observa la distribución de los trabajadores sin patología incluidos en el estudio según su edad. En este grupo el mayor porcentaje de individuos se concentra en el rango entre 30 y 40 años con 37 individuos (39,3% del total), seguido del grupo de edad entre 41 y 50 años con 28 (29,7%) de los individuos.

Se observa que la edad media de este grupo (38 años) es inferior a la de los individuos diagnosticados con enfermedad profesional (46 años en los diagnosticados con patología de codo y 47 años en los trabajadores con patología de hombro).

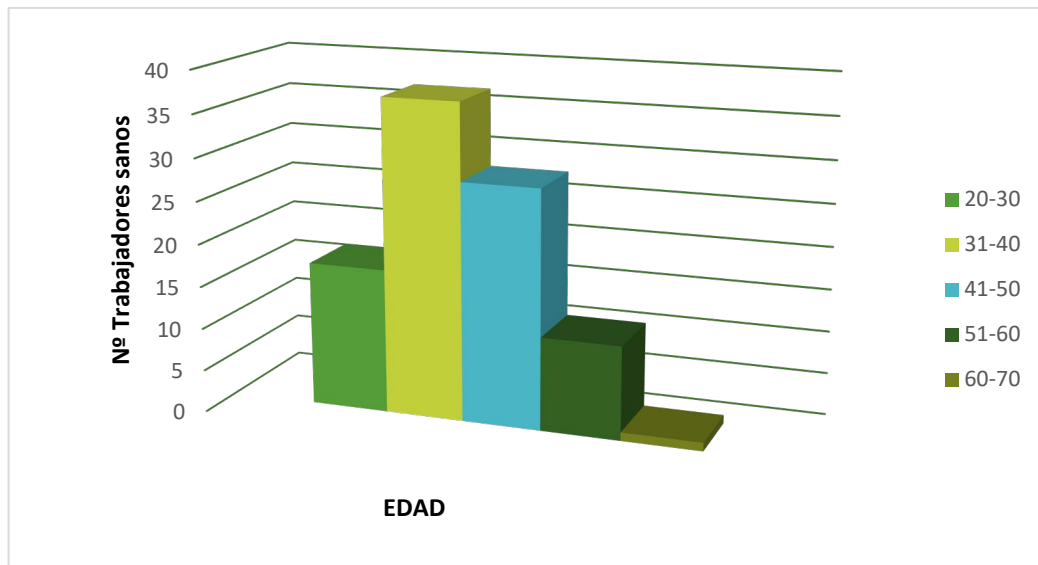


Figura 7. Distribución de los trabajadores sanos según edad.

2. Distribución en función del Código Nacional de Ocupación (CNO) (variable III)

Los trabajadores incluidos en el estudio desempeñaban diferentes puestos de trabajos que se clasificaron mediante el Código Nacional de Ocupación (CNO).

La distribución de los códigos nacionales de ocupación se resume en la siguiente tabla (ver Tabla 12) donde se observa el mayor nº de trabajadores realizando el C.N.O. 7323 correspondiente con el puesto de ajustador y operario de maquinaria y herramientas.

En línea con el resultado obtenido en el total de los trabajadores, el mayor número de casos se da también en el CNO 7323 con 43 (48,9%) casos.

Le sigue el CNO 7401 de mecánicos y ajustadores de vehículos del motor en el que se ubican un total de 41 trabajadores, siendo 15 de ellos casos, y el 8209 correspondiente a montadores y ensambladores que no se clasifican en otros epígrafes, donde se encuentran un total de 26 trabajadores siendo 13 de ellos casos (un 14,8% de los casos).

Tabla 12. Distribución por Código Nacional de Ocupación (CNO).

CNO	Número total trabajadores	Número de Casos	Porcentaje CNO casos
2463	2	2	2,3
7121	3	1	1,1
7323	90	43	48,9
7401	41	15	17,0
8201	10	10	11,4
8209	26	13	14,8
8331	1	1	1,1
8333	8	3	3,4
9820	1	0	
Total	182	88	100,0

3. Distribución de casos por código de enfermedad profesional (Variable IV)

Del total de los 88 casos de los que se pudo obtener información adecuada para la inclusión en el estudio, 73 casos llevaban asignado el código de enfermedad profesional 2D0101 que se corresponde según el listado de enfermedades profesionales con patología tendinosa del hombro y afectación de los manguitos rotadores; y 15 casos el 2D0201 que se correspondieron con las epicondilitis.

4. Distribución según el tiempo de permanencia en la empresa (variable V)

La permanencia en la empresa es una de las variables estudiadas y que pueden influir en la aparición de la enfermedad profesional.

En la siguiente figura, figura 8, se expresa la distribución del total de los trabajadores en función del tiempo de permanencia en la empresa y la de los casos de enfermedad profesional.

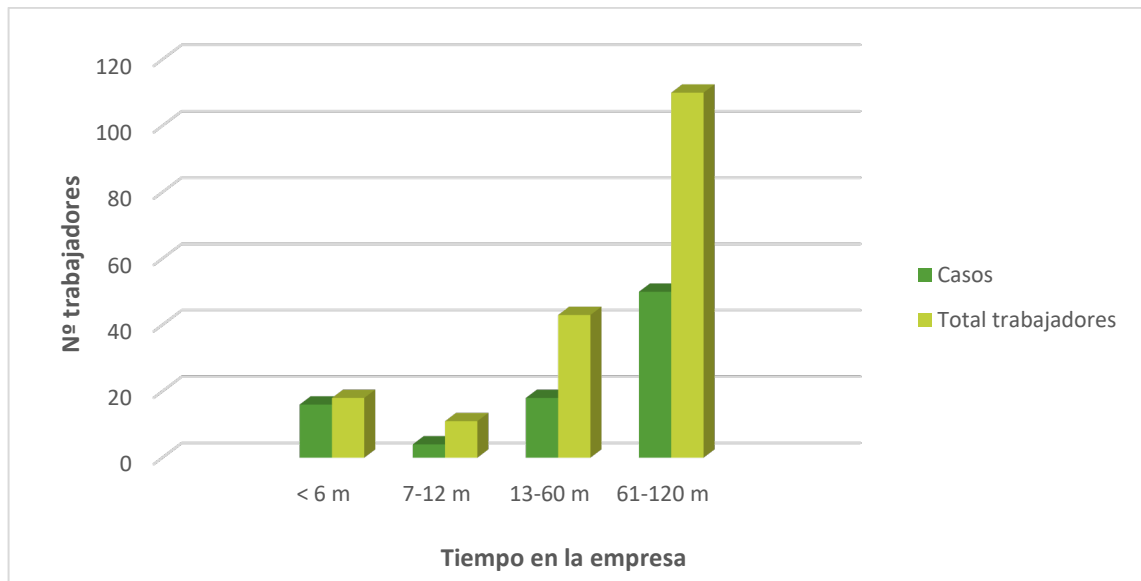


Figura 8. Distribución de los trabajadores por tiempo de permanencia en la empresa.

La mayor parte de los trabajadores participantes en el estudio (81 trabajadores, el 44%) llevan más de 10 años en la empresa, siendo el segundo grupo más numeroso el de los trabajadores que llevan entre 1 y 5 años en la empresa (43 trabajadores, el 23%).

Si se observa la distribución de los casos en función del tiempo en la empresa, la distribución de los casos sigue un patrón similar, concentrándose más en los segmentos de mayor permanencia en la empresa, sobre todo en el segmento de más de 10 años (33 casos, el 37%), seguido por los que llevan entre 1 y 5 años (18 casos, el 20%).

5. Distribución de los trabajadores según el tiempo de permanencia en el puesto (variable VI)

Dentro del factor tiempo de exposición se consideró la permanencia en el puesto de trabajo previa a la aparición de la enfermedad. En la figura 12, se muestra la distribución de los trabajadores participantes y de los casos según el tiempo de permanencia en el puesto de trabajo.

La distribución de los trabajadores y de los casos sigue un patrón similar a

la variable anterior concentrándose el mayor número de individuos en los segmentos de mayor tiempo de permanencia en el puesto de trabajo.

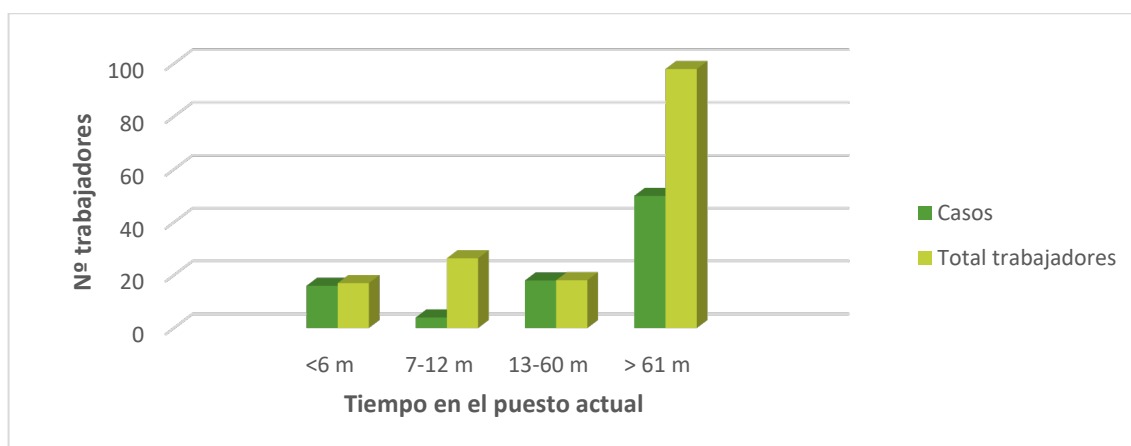


Figura 9. Distribución de los trabajadores según el tiempo de permanencia en el puesto.

6. Distribución de los casos en función de la mano dominante y del lado afectado (variable VII)

Se consideró la mano dominante en cada uno de los casos (Tabla 13) y se comprobó después la coincidencia o no con el lado afecto (tabla 14).

De los 88 casos 81 de ellos fueron diestros, no habiendo ningún caso de trabajadores que utilizasen las dos manos de forma indistinta.

Tabla 13. Distribución de los casos según la mano dominante.

MANO DOMINANTE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
IZQUIERDA	7	7,9
DERECHA	81	92,0
AMBAS	0	0

Estudiando el lado afectado se observó que en 58 casos la mano afectada fue la derecha, coincidiendo con el hecho de que el mayor número de trabajadores tienen como mano dominante la misma.

Se observa que solo en dos casos se afectan ambos miembros superiores.

De estos datos se extrae que hay un porcentaje de casos en los que la mano dominante no coincide con la mano afectada, en concreto son un total de 21 casos.

Tabla 14. *Distribución de los casos según mano dominante y lado afecto.*

DOMINANCIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
IZQUIERDA	28	31,8
DERECHA	58	65,9
Ambas	2	2,3

7. Distribución según la existencia de antecedentes patológicos (variable VIII)

En relación con la presencia o ausencia de antecedentes patológicos en el miembro superior 153 (el 84,1%) trabajadores participantes en el estudio no refieren antecedentes patológicos previos relacionados con las enfermedades en estudio.

Al separar esta información según grupos de trabajadores, aquellos que no tienen patología profesional diagnosticada, los diagnosticados con el código 2D0101 Y 2D0102 se observa que los porcentajes se mantienen, especialmente en el grupo de los afectados por patología en el hombro cuya muestra es más numerosa.

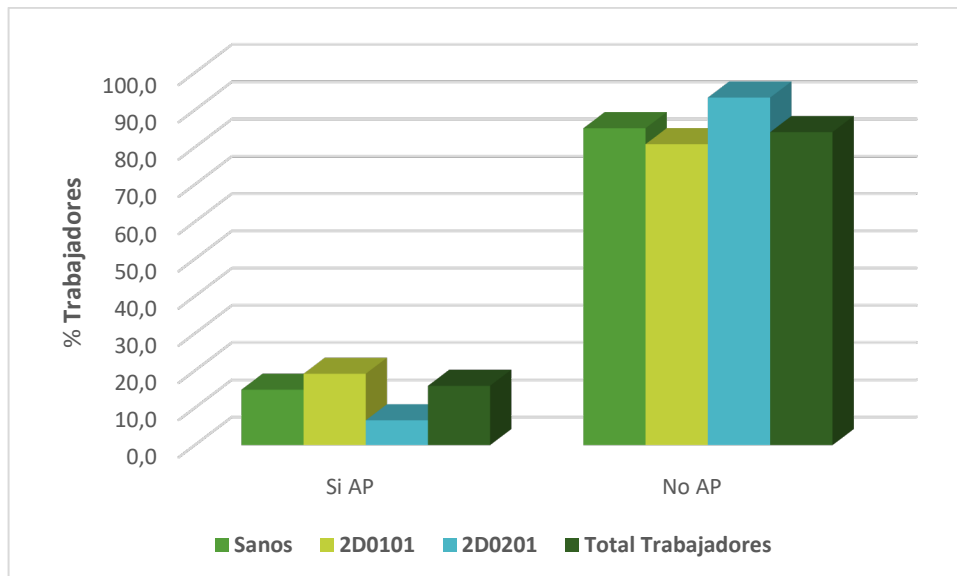


Figura 10. Distribución de los participantes según la existencia de antecedentes patológicos y según grupo dentro del estudio.

8. Distribución según la realización de actividad física extralaboral (variable IX)

Otra de las variables estudiadas es la posibilidad de que la realización de actividad física extralaboral estuviese relacionada con la mayor posibilidad de aparición de las patologías de tipo profesional.

Al analizar los datos se encuentra que 80 (44%) de los participantes en el estudio realizan actividad física fuera del trabajo frente a 102 (56%) que refiere no realizarla. Estos porcentajes son muy similares en todos los grupos, en los individuos sin patología laboral sólo realizan actividad física extralaboral 43 de ellos (un 46%) y en los individuos con patología diagnosticada la realizan 31 (42,5%) de los diagnosticados con patología de hombro y 6 (40% 9 con patología de codo tal y como se refleja en la figura 11.

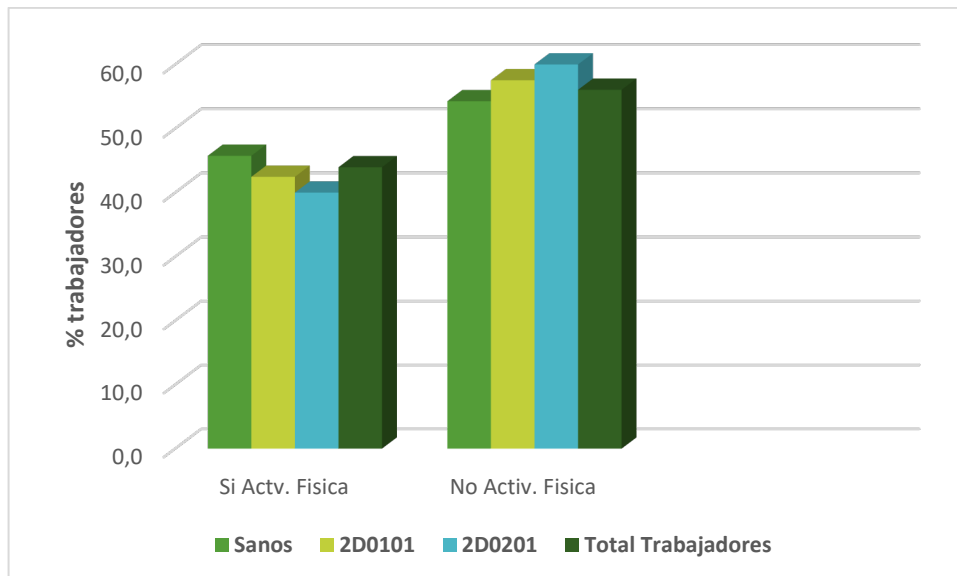


Figura 11. Distribución de los individuos según la realización de actividad física extralaboral.

Variables relacionadas con el puesto de trabajo

A continuación, se reflejan los resultados obtenidos a partir de la información recogida acerca del puesto de trabajo que desempeñan los participantes incluidos en el estudio, prestando especial atención a las características del puesto que desempeñan aquellos con patología reconocida en el momento del diagnóstico.

5.1.10 Distribución según la realización de movimientos repetitivos (variable X)

Se observó que realizaban movimientos repetitivos en su trabajo 82 de los 182 trabajadores del estudio, es decir un 45,1% de todos los participantes. Entre los trabajadores diagnosticados 54 de los 88 casos realizaban movimientos repetitivos del miembro superior frente a 34 que no, es decir un 61,4% de ellos los realizan, porcentaje superior al del conjunto total.

En la figura 12 se refleja la realización de movimientos repetitivos en los grupos de participantes de forma desagregada, trabajadores sanos, trabajadores con patología de hombro y aquellos con patología de codo.

En este caso, se observa que en el grupo de trabajadores sin patología reconocida sólo 28 (29,8 %) trabajadores realizan movimientos repetitivos frente a 43 (58,9 %) trabajadores con patología de hombro y a 11 (73,3%) con patología de codo reconocida.



Figura 12. Distribución de los individuos según la realización de movimientos repetitivos.

5.1.11 Distribución según la realización de presión mecánica (variable XI)

En el factor de riesgo de la realización de presión mecánica con el miembro superior existen varios componentes que son:

- La utilización de herramientas de tipo manual
- La zona del miembro superior donde se apoya la herramienta y, por tanto, la que ejerce mayor presión: dedos, palma, mano, antebrazo, codo y axila
- La existencia de golpeo con el talón de la mano (al realizar este movimiento se genera una vibración y una fuerza que se transmite a todo el miembro).

Respecto al uso de herramientas de tipo manual, 162 trabajadores refieren la utilización de herramientas de tipo manual, esto supone un 89% del total. Este porcentaje se mantiene en los distintos grupos participantes en el estudio, variando entre los 93 (99%) trabajadores sanos que refieren usar herramientas de tipo manual, los 60 (un 82,2%) trabajadores diagnosticados con patología profesional del hombro y los 9 (60%) de los diagnosticados con patología de codo.

De los que sí utilizaban herramientas de tipo manual, las zonas más frecuentes expuestas a la presión realizada por la herramienta fueron los dedos, las palmas y las manos propiamente dichas. Siendo esta presión inexistente en zonas como el codo, el antebrazo y la axila.

En los distintos grupos de participantes varía el porcentaje que refiere en cuanto a la presión ejercida por la herramienta según la zona. Los trabajadores sin patología indican todos ellos, 94 (el 100%) que la herramienta hace presión sobre las manos y 93 (98,9%) sobre las palmas mientras en los que presentan patología de hombro solo 57 (78%) refieren presión sobre las manos y un trabajador (1,4%) en las palmas, valores que disminuyen aún más en los trabajadores que tienen patología de codo diagnosticada; 8 (53,3%) trabajadores refieren presión sobre las manos y un trabajador (6,7%) sobre la palma.

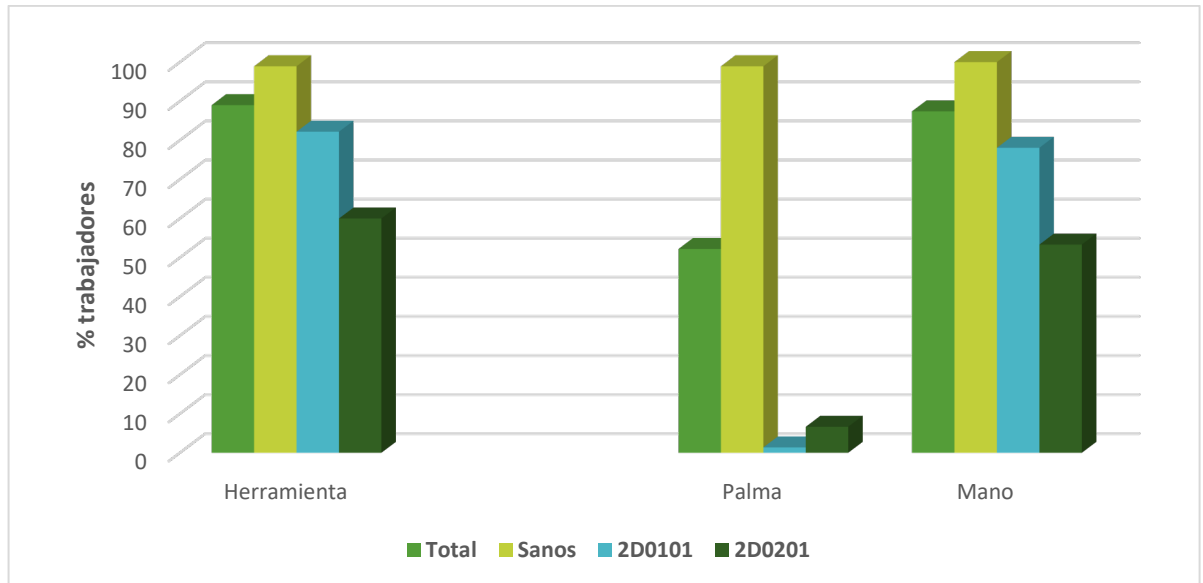


Figura 13. Distribución de los individuos según el uso de herramienta manual y zona donde ejerce presión.

Respecto a que el talón de la mano golpee la herramienta, 96 (el 52,7%) participantes refieren que la herramienta golpea el talón de la mano, al desagregar los datos este hecho ocurre con más frecuencia en el grupo de trabajadores sanos 68 (72,3%) refieren que les ocurre, que en el de los trabajadores diagnosticados con patología de hombro donde solo afecta a 27 (37%) o de codo donde afecta a tan solo un trabajador (6,7%).

5.1.12 Distribución en función de la manipulación de cargas (variable XII)

Respecto al manejo manual de cargas, el 77% de los participantes en el estudio refieren manejar cargas de forma habitual. Un 36,7% del total de trabajadores movilizan cargas de entre 3 y 15 Kg y un 34,6% de más de 15Kg.

Al observar los datos por grupos de trabajadores, se observa que entre los trabajadores sanos los 94 (100%) trabajadores incluidos en este grupo manipulan cargas y 54 (57,4%) de ellos manipulan pesos mayores de 15 Kg. En los grupos de trabajadores con patologías de hombro y de codo, el número de trabajadores afectados son 35 (el 48%) y 11 (73%)

respectivamente; siendo las cargas de más de 15 Kg las manipuladas por un mayor número de trabajadores, 7 (46,7%) en el caso del grupo de diagnosticados con patología de codo y las cargas entre 3 a 15 Kg en el grupo de los trabajadores con patología de hombro, 20 trabajadores (27,4%)

Estos datos se reflejan en la figura 14.

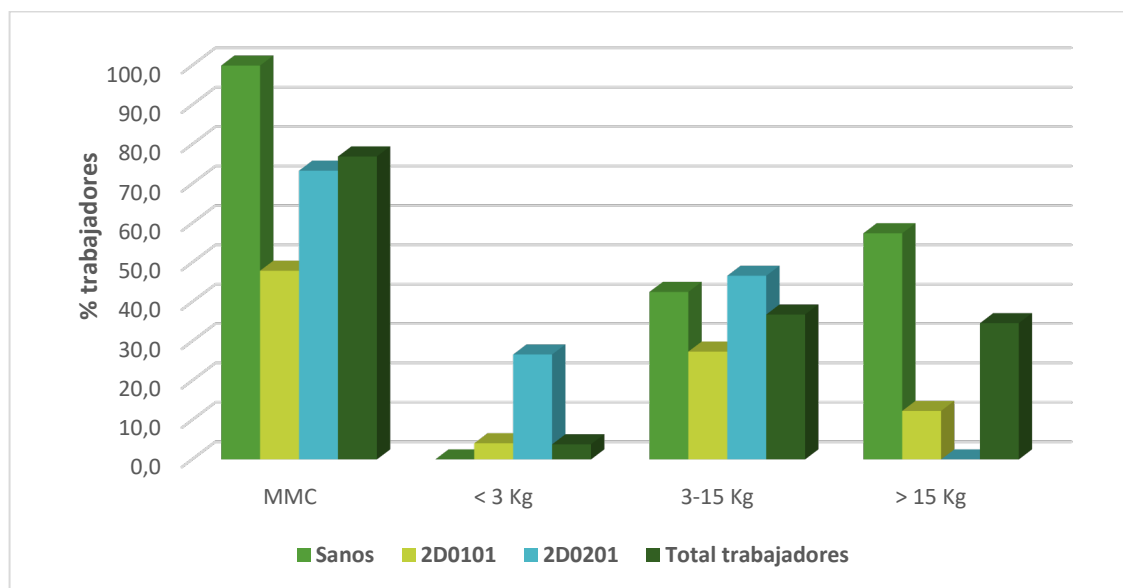


Figura 14. Distribución de los individuos según el manejo manual de cargas y el peso de la carga.

5.1.13 Distribución en función de la utilización de guantes como equipo de protección individual (variable XIII)

De forma general se considera un posible factor protector la utilización de equipos de protección individual.

En este caso 165 (90,7%) los individuos participantes refieren el uso de guantes de forma habitual. Según grupos, los individuos diagnosticados con patología de hombro son los que más refieren la utilización de guantes, ya que lo hacen 72 (98,6%) de ellos; en los otros dos grupos el uso está entre los 12 (80%) de los diagnosticados con patología de codo y los 81 (86%) de los trabajadores sin patología.

5.1.14 Distribución en función de la presencia de vibraciones (variable XIV)

Las vibraciones que afectan al miembro superior se consideran un factor de riesgo para la aparición de enfermedades profesionales.

En el estudio 95 (52,2 %) de los individuos participantes estaban expuestos a ellas.

Al hacer el análisis por grupos de trabajadores, las proporciones son similares 54 (57,4%) expuestos en el caso de trabajadores sanos, 8 (53,3%) en el caso de los diagnosticados con patología del codo y 33 (45,2%) en el caso de los que presentan patología de hombro.

5.1.15 Distribución en función de la adopción de posturas forzadas (variable XV)

La adopción de posturas forzadas es uno de los factores de riesgo que se consideran con mayor influencia en la aparición de estas patologías.

En este apartado se consideran varios tipos de postura forzada:

- Respecto al hombro: flexión y abducción del mismo, y la posición elevada.
- Respecto al codo: la prono/supinación forzada.
- Respecto a la muñeca: flexión/extensión forzada de la misma y la desviación lateral forzada de la articulación.

Respecto a las posturas forzadas del hombro obtenemos los siguientes resultados: 168 (92,3%) individuos refieren realizar flexión y abducción forzada del hombro, siendo la distribución de los trabajadores de la siguiente manera: 88 (93%) en el grupo de trabajadores sanos, 72 (98,6 %) en el grupo de trabajadores diagnosticados con patología del hombro y 8 (53,3%) en el grupo de los afectados por epicondilitis.

En cuanto a la posición elevada del hombro las cifras son similares; 175 (un 96,2%) participantes mantienen ese tipo de postura, estando 72 (el

98,6%) en el grupo de los trabajadores que desarrollaron problemas en el hombro y 88 (el 93%) en el grupo de trabajadores sanos y 15 (100%) de aquellos con problemas en el codo.

En cuanto a la prono/supinación forzada del codo 171 (94% del total) de los individuos refieren adoptar esa postura durante su tiempo de trabajo. En la distribución por grupos 93 (99%) de los trabajadores sanos adoptan estas posturas, 14 (93,3%) de los diagnosticados con patología del codo y 64 (87,7%) de los trabajadores con patología de hombro.

La adopción de posturas forzadas de la muñeca se distribuyó de la siguiente forma: 132 (72,5%) del total de trabajadores participantes realizaron flexo-extensión forzada de la muñeca y 112 (61,5%) la desviaron lateralmente, siendo que 13 (86,7%) y 15 (100%) del grupo de trabajadores diagnosticados con patología de codo adoptaban respectivamente estas posturas y 65 (89%) y 63 (86%) para cada movimiento forzado en el grupo de trabajadores diagnosticados con patología de hombro. El número de trabajadores y su proporción que realizan estos movimientos es de 54 (57,4 %) y 34 (36,2%) en el grupo de trabajadores sin patología.

Estos resultados aparecen reflejados en la siguiente figura (Figura 15).

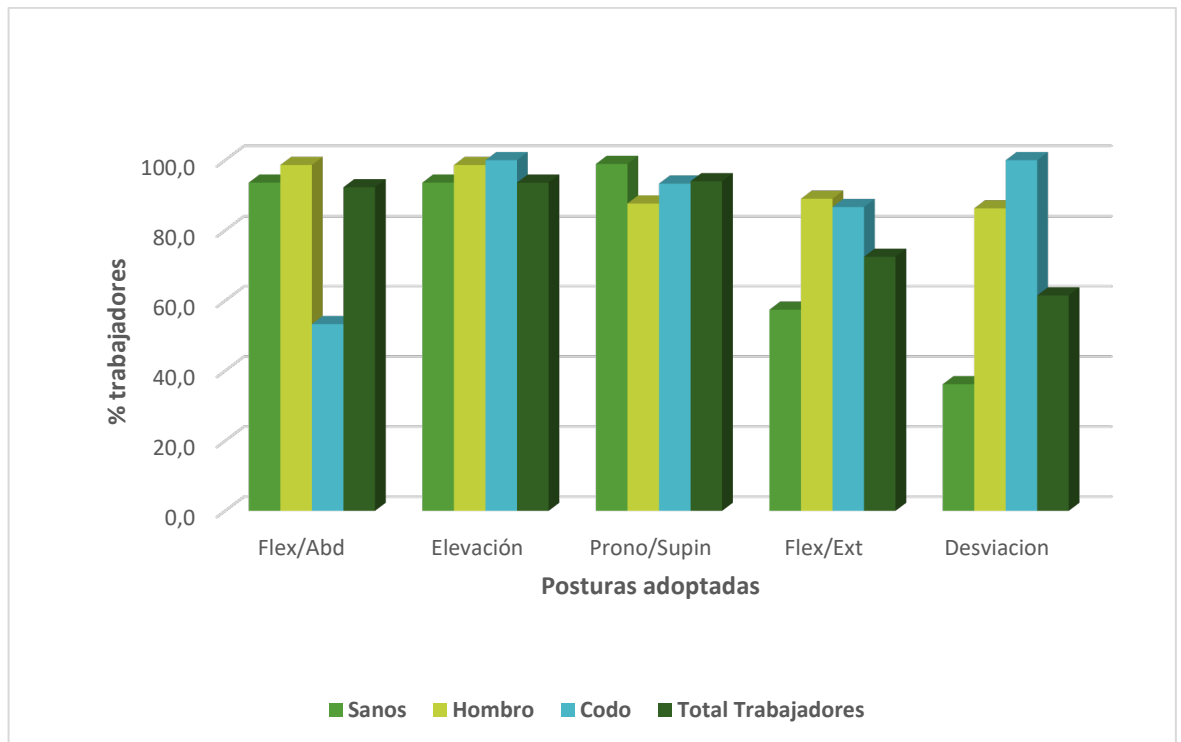


Figura 15. Distribución de los individuos según la adopción de posturas forzadas.

Variables obtenidas de la Guía del Instituto Nacional de la Seguridad Social (INSS)

5.1.16 Distribución según la exposición a carga biomecánica (variable XVI)

Según la valoración de los factores de riesgo presentes en el puesto de trabajo realizada por el INSS, en la que se estandarizan éstos en función del Código Nacional de Ocupación, la mayor parte de los trabajadores están expuestos en los niveles de carga biomecánica de grado 2 y 3, concentrándose 46 (25'2) % y 136 (74'7) % de los trabajadores en cada uno de los niveles, no habiendo trabajadores con exposición en los niveles 1 y 4.

Al observar la distribución de los trabajadores y casos según su patología la distribución sigue un patrón similar, la mayoría de los trabajadores

participantes en el estudio (tanto sanos como diagnosticados) se encuentran expuestos a un nivel 3 de carga biomecánica.

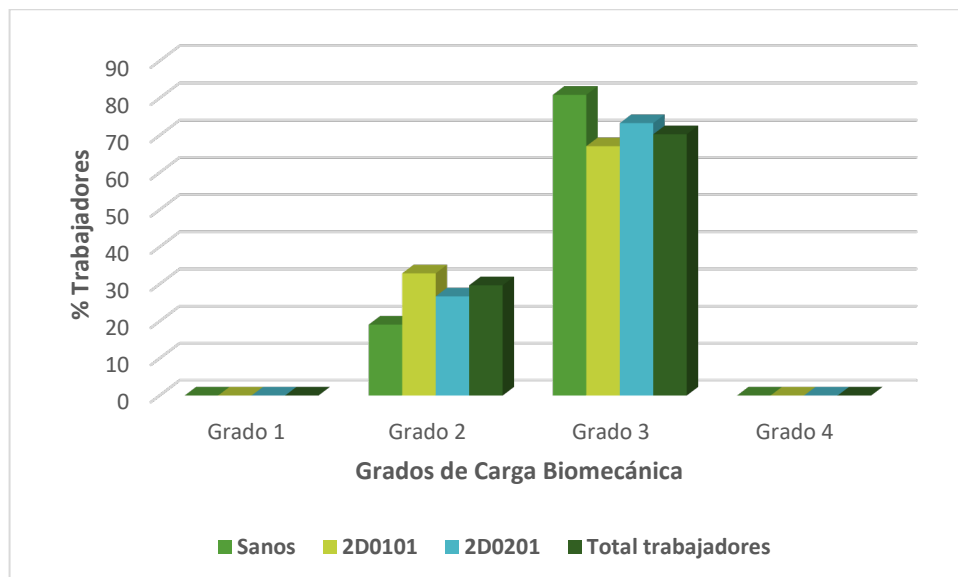


Figura 16. Distribución de los casos por la exposición a carga biomecánica.

5.1.17 Distribución según la exposición al manejo de cargas (variable XVII)

Según la valoración del INSS estuvieron expuestos al manejo de cargas los 182 (100%) individuos participantes en el estudio.

De todos los individuos 172 (el 94,5 %) individuos estuvieron expuestos en lo que el INSS establece como grado 2, y los 10 (5,5%) restantes estuvieron expuestos a un grado 3. La distribución de trabajadores expuestos por grupos es similar al del conjunto de los participantes: 94 (100%) de los sanos en el grupo 2; 66 (90,4%) y 12 (80%) de afectados en hombro y codo respectivamente expuestos a un grado 2 de manejo de cargas y 7 (9,6%) y 3 (20%) al grado 3.

Esta información se encuentra resumida en la Figura 17.

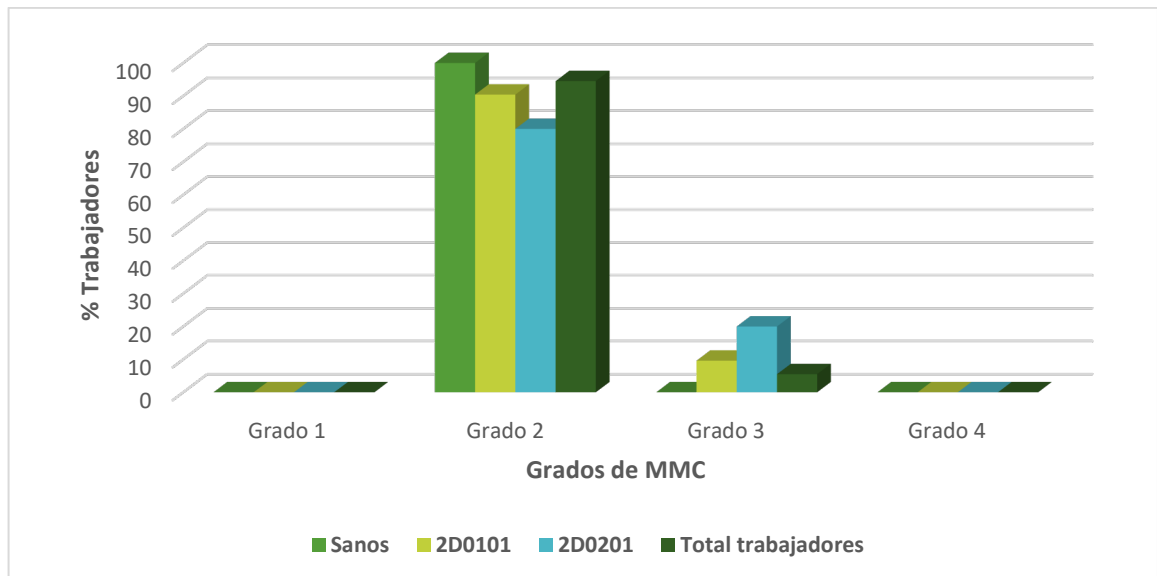


Figura 17. Distribución de los casos según la exposición al manejo manual de cargas.

5.1.18 Distribución según la exposición a la carga física (variable XVIII)

Según la valoración del INSS estuvieron expuestos a Carga Física los 182 (100%) trabajadores estudiados. Del total, 135 trabajadores (74,1% del total) estuvieron expuestos a un nivel 3 de carga física, y 47 (25,9 %) a un nivel 2. Al igual que en el caso anterior la distribución de los individuos de cada uno de los grupos sigue la misma que la del conjunto total de trabajadores estando la mayor parte de los individuos diagnosticados expuestos a una carga física de nivel 3 tal y como se refleja en la figura 18.

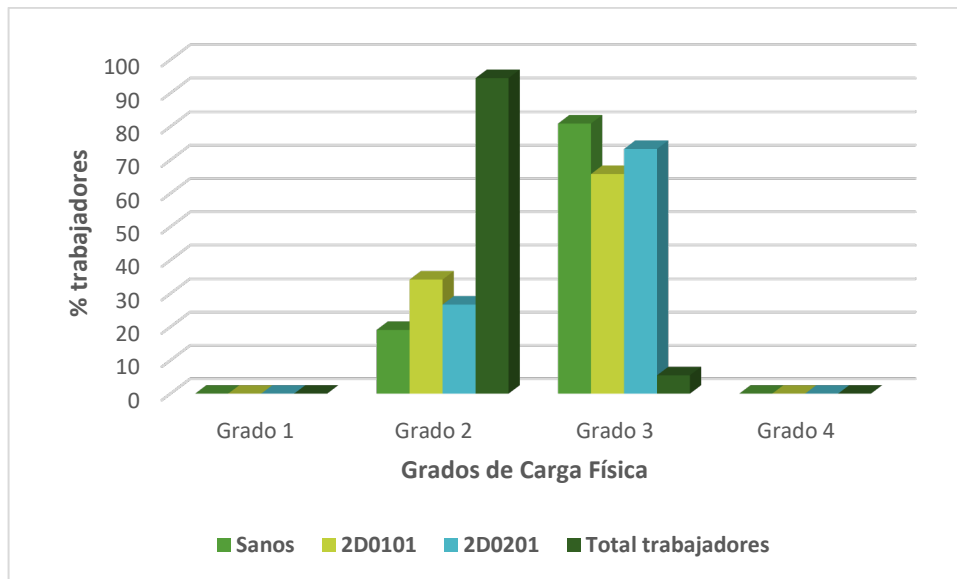


Figura 18. Distribución de los casos según el grado de exposición a la carga física.

5.1.19 Distribución según el grado de precisión (variable XIX)

Se considera el grado de precisión necesario en una tarea como un factor de riesgo por ser un componente de la carga mental del puesto.

En este caso según la evaluación realizada siguiendo la guía del INSS 176 (96,7 %) trabajadores estuvieron expuestos a un nivel 3 de precisión en su tarea diaria. Sólo un individuo (0,5 %) a un grado 1, y 5 individuos (2,7%) a un grado 2.

No hubo ningún trabajador expuesto a un grado de precisión 4.

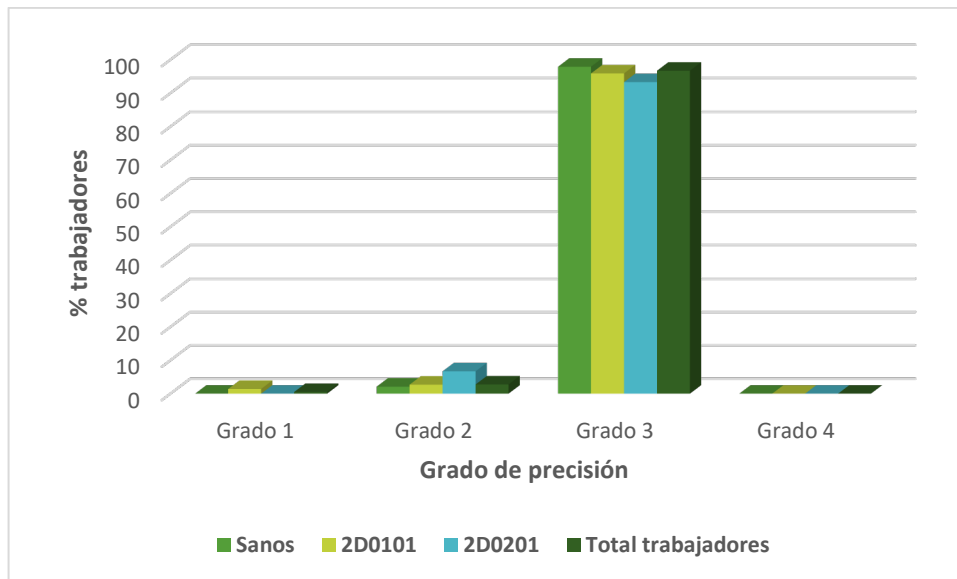


Figura 19. Distribución de los casos según el grado de precisión al que están expuestos.

5.1.20 Distribución según la carga mental (variable XX) y el grado de autonomía (variable XXI).

La guía del INSS incluye dentro de la carga mental la complejidad de la tarea a desarrollar, el apremio con el que se realiza esa tarea, y la falta de autonomía en la toma de decisiones en su puesto de trabajo a diario.

En relación con la complejidad de la tarea 179 (98,3 %) de los individuos estudiados estuvieron expuestos a tareas clasificadas dentro del nivel 3 de complejidad.

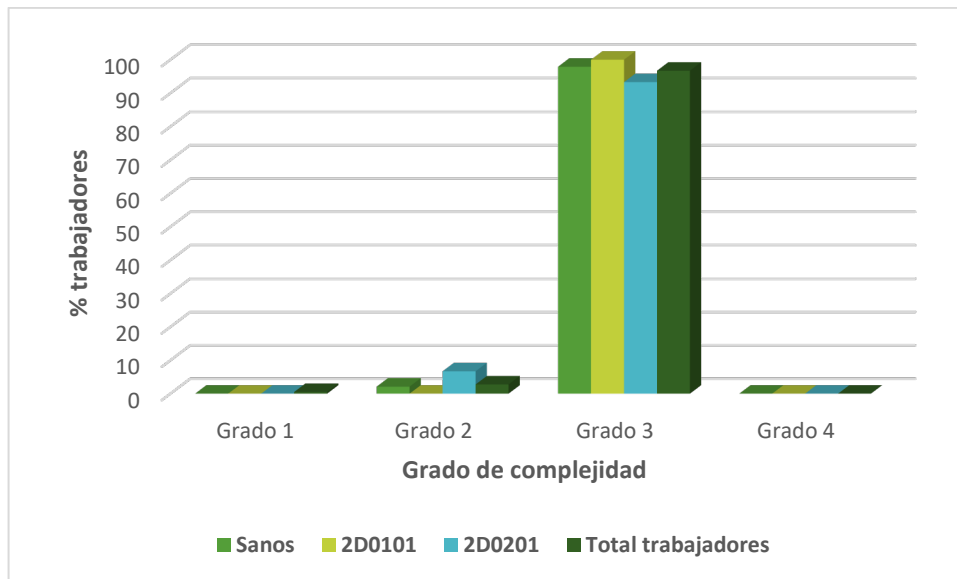


Figura 20. Distribución de los casos según grado de complejidad de la tarea a realizar.

En relación con el apremio en la realización de la tarea 91 (50%) estuvieron en un grado 2, y los otros 91 (50%) en un grado 3. La distribución de los individuos incluidos en los diferentes grupos es similar a la del total de trabajadores, sin grandes diferencias entre tipo de patología.

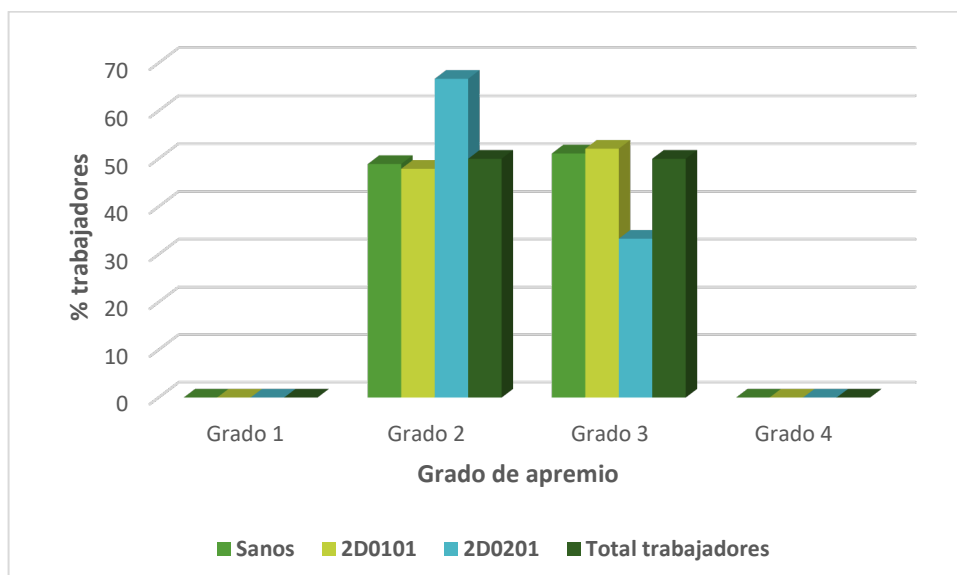


Figura 21. Distribución según el grado de apremio.

Al valorar el grado de autonomía de la tarea diaria 136 (74,7%) individuos se encontraban en un grado 3 de nivel de autonomía, y los otros 46 (25,3 %) en el grado 2. Esa misma distribución se observa al desagregar los datos de los individuos en función de los grupos en los que están incluidos tal y como se observa en la siguiente figura (figura 22).

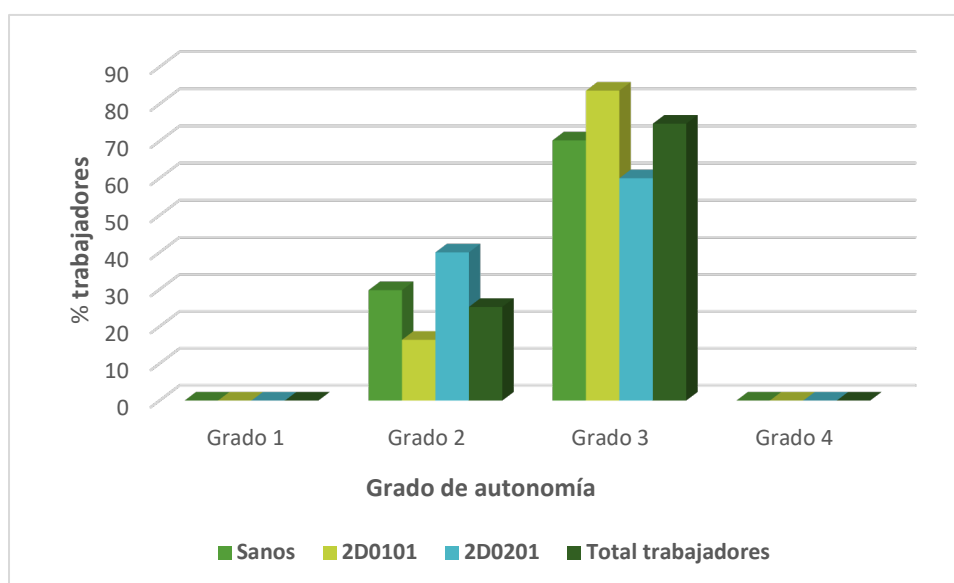


Figura 22. Distribución de los casos según grado de autonomía del trabajador,

Variables obtenidas del Programa O*NET Resource Center (Red O*NET)

5.1.21 Distribución según la exposición a movimientos repetitivos (variable XXII)

Según los datos recogidos por la red O*NET ORG no existió exposición a los movimientos repetitivos a diario en al menos el 50% de la población encuestada, por lo que no consideró la realización de movimientos repetitivos como un factor de riesgo presente en las ocupaciones diarias estudiadas.

5.1.22 Distribución de los casos con relación al mantenimiento de posturas forzadas (variable XXIII)

Según los datos recogidos por la red americana, no se consideró exposición al mantenimiento de posturas forzadas durante la mayor parte de la jornada laboral diaria por al menos el 50% de los participantes en la encuesta de cada uno de los puestos. En este caso la red no consideró presente el factor de riesgo mantenimiento de posturas forzadas en los puestos incluidos en el estudio.

5.1.23 Distribución según la utilización de herramientas manuales (variable XXIV)

La red O*Net sí que consideró presente el factor de riesgo de uso de herramientas manuales en las ocupaciones analizadas. En este caso en nuestro estudio estarían expuestos a este factor de riesgo el 145 (80,2%) de los individuos incluidos en el trabajo. En la distribución entre grupos de trabajadores los porcentajes de individuos expuestos son muy similares entre todos.

5.1.24 Distribución según el uso de equipos de protección individual (variable XXV)

La red recogió que los 182 (100 %) trabajadores referían usar equipos de protección individual de forma habitual en su puesto de trabajo.

5.1.25 Distribución según el grado de autonomía en el puesto de trabajo (variable XXVI)

En relación con la autonomía en el puesto de trabajo 179 (98,9%) de los trabajadores encuestados refirió no disponer de ella.

5.1.26 Distribución según el grado de precisión en el trabajo (variable XXVII)

Respecto a la necesidad de realizar trabajos de precisión en las tareas diarias, 142 (78%) de los encuestados refirió estar expuestos a esa condición, frente a 40 (22%) que respondieron de forma negativa.

La distribución de esta exposición en los distintos grupos de trabajadores incluidos en el estudio sigue una distribución similar tal y como se observa en la figura 25, aunque es mayor el porcentaje de los trabajadores diagnosticados por patología del codo.

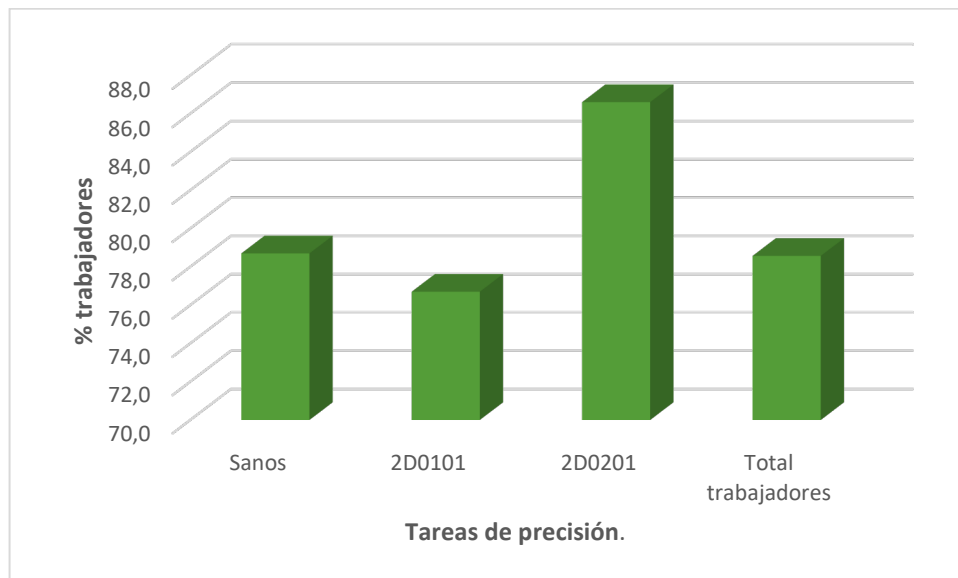


Figura 23. Distribución de la exposición de los trabajadores a tareas de precisión según grupos.

5.1.27 Distribución según el grado de apremio (carga mental) en el puesto de trabajo (variable XXVIII)

En relación con un alto grado de apremio en la realización de las tareas diarias, 142 (78,5%) refirieron estar expuestos a esa exigencia a diario en su puesto de trabajo, 40 (22 %) no refirieron la presencia de esta circunstancia. La distribución de esta exposición en los distintos grupos de trabajadores incluidos en el estudio sigue una distribución similar, aunque es mayor el porcentaje de los trabajadores diagnosticados por patología del codo.

Esta variable presenta la misma distribución que el grado de precisión requerido en los distintos puestos analizados por la red O* Net.

5.1.28 Distribución según la manipulación manual de cargas (variable XXIX)

En relación con la manipulación manual de cargas, 180 (99%) trabajadores manifestaron realizarlo de forma habitual en su puesto de trabajo.

5.1.29 Distribución según la carga física (variable XXX)

En relación con la carga física 171 (94 %) trabajadores incluidos manifestaron tener exigencias altas en este sentido frente a 11 (6%) que referían no tenerlas. La distribución por grupos de trabajadores mantiene ese porcentaje de expuestos.

5.2 Estudio de la relación entre los factores de riesgo y las patologías observadas

5.2.1. Información del trabajador y su entorno:

Se analizó la asociación de la exposición a los distintos factores de riesgo individuales de los trabajadores diagnosticados con la aparición de patología profesional. Para ello se calculó la prueba Chi^2 para los diferentes factores de riesgo en relación con las dos patologías profesionales incluidas en el estudio, la 2D0101 que se corresponde con la patología del manguito rotador del hombro y la 2D0201 correspondiente con la patología del codo (epicondilitis).

5.2.1.1. Patología de hombro:

Al analizar la asociación entre los distintos factores de riesgo individuales del trabajador y de su entorno concreto de trabajo y la aparición de enfermedad profesional codificada como 2D0101 se encontraron los siguientes hallazgos:

No existió una asociación estadísticamente significativa, ni en los antecedentes patológicos, ni en la actividad física extralaboral y la aparición de la patología de hombro ($\text{Chi}^2 = 0,540$; p-valor = 0,462 y $\text{Chi}^2 = 0,179$ p-valor = 0,672), respectivamente.

Por otro lado, existió una asociación estadísticamente significativa entre el tiempo de pertenencia en la empresa y la aparición de patología de hombro ($\text{Chi}^2 = 39,16$; $p\text{-valor} = < 0,001$). Sin embargo, en relación con el tiempo en el puesto, no existió una relación estadísticamente significativa en función del tiempo en la empresa ($\text{Chi}^2 = 4,38$; $p\text{-valor} = < 0,223$). En la Tabla 15 se muestran las comparaciones post Hoc corregidas en función del método de Bonferroni.

Tabla 15. Resumen de las asociaciones entre los factores de riesgo inherentes al trabajador en el grupo de enfermedad profesional de hombro.

Factor de Riesgo	E.P. 2D0101 (n:73)	CONTROLES (n:94)	OR (95% IC)	p-valor
Antecedentes patológicos (si/no)	14/59	14/80	1,36 (0,60 – 3,06)	0,462
Actividad Física Extralaboral (si/no)	31/42	43/51	0,88 (0,47 – 1,62)	0,672
Tiempo en la empresa				< 0,001
0 – 6 meses	0/73	12/82	nc	0,393
6 – 12 meses	0/73	2/92		0,193
13 – 60 meses	5/68	35/59		< 0,001
> 60 meses	68/5	45/49		< 0,001
Tiempo en el puesto				0,223
0 – 6 meses	6/67	14/80	nc	0,412
6 – 12 meses	3/70	3/91		0,834
12 – 60 meses	16/57	29/65		0,465
> 60 meses	48/25	48/46		0,412

Nota: EP (Enfermedad Profesional); OR (Odds Ratio); 95% IC (Intervalo de Confianza al 95%); nc (no calculada)

5.2.1.2. Patología del codo:

Al analizar la asociación entre los distintos factores de riesgo individuales del trabajador y de su entorno concreto de trabajo y la aparición de enfermedad profesional codificada como 2D0201 encontramos los siguientes hallazgos:

No existió una asociación estadísticamente significativa, ni en los antecedentes patológicos, ni en la actividad física extralaboral y la aparición de la patología de codo ($\text{Chi}^2 = 0,738$; p-valor = 0,390 y $\text{Chi}^2 = 0,173$; p-valor = 0,678), respectivamente.

Por otro lado, existió una asociación estadísticamente significativa entre el tiempo de pertenencia en la empresa y la aparición de patología de codo ($\text{Chi}^2 = 39,16$; p-valor = $< 0,001$), así como en el tiempo en el puesto ($\text{Chi}^2 = 23,91$, p-valor = $< 0,001$). En la Tabla 16 se resumen las comparaciones a post Hoc corregidas mediante el método de Bonferroni.

Tabla 16. Resumen de las OR de los factores de riesgo inherentes al trabajador en el grupo de enfermedad profesional de codo.

Factor de Riesgo		E.P. 2D0201 (n:15)	CONTROLES (n:94)	OR (95% IC)	p-valor
Antecedentes patológicos (si/no)		1/14	14/80	0,41 (0,05-3,36)	0,390
Actividad Física Extralaboral		6/9	43/41	0,79 (0,26-2,39)	0,678
Tiempo en la empresa					< 0,001
	0 – 6 meses	2/13	12/82		0,960
	6 – 12 meses	3/12	2/92		0,005*
	12 – 60 meses	10/5	35/59		0,126
	> 60 meses	0/15	45/49	nc	0,012#
Tiempo en el puesto					< 0,001
	0 – 6 meses	10/15	14/80		< 0,001
	6 – 12 meses	1/15	3/91		0,484
	12 – 60 meses	4/15	29/65		0,764
	> 60 meses	0/15	48/46	nc	< 0,001

Nota: EP (Enfermedad Profesional); OR (Odds Ratio); IC (Intervalo de Confianza); # = no es estadísticamente significativo ya que al realizar la corrección de Bonferroni (0,05/8 = 0,006) supera el p-valor asociado.

5.2.2 Información del puesto de trabajo:

Se analizó la asociación de la exposición a los distintos factores de riesgo del puesto de trabajo desempeñado por los trabajadores diagnosticados con la aparición de patología profesional.

Para ello se calcularon las OR de los factores de riesgo en relación con las dos patologías profesionales incluidas en el estudio, la 2D0101 que se

corresponde con la patología del manguito rotador del hombro y la 2D0201 correspondiente con la patología del codo (epicondilitis).

5.2.2.1 Patología de hombro:

En este caso las principales asociaciones se dan entre la adopción de posturas forzadas como la pronosupinación del codo con una OR de 13,07 con I.C. al 95 % (1,6-105,7), el manejo de cargas especialmente significativo en el rango de peso de entre 3 y 15 Kg con un OR de 9.6 en un I.C. al 95% (4,27-21,55).

También son significativas la asociación entre el uso de herramientas de tipo manual, sobre todo de las de peso de más de 3 Kg con un OR de 9,03 en un I.C. al 95% (3,75-21,73).

La presión mecánica es otro de los factores que muestra asociación estadísticamente significativa (OR de 20,15 en I.C. al 95% entre 2,56-158,04) siendo muy llamativo el resultado de la asociación entre la presión mecánica ejercida sobre la palma de la mano y la aparición de enfermedad.

El golpeo del talón de la mano con la herramienta y las vibraciones son otros de los factores de riesgo que mayor asociación muestran con la aparición de la patología.

En la tabla 17 se resumen todos estos hallazgos.

Tabla 17. Resumen de las OR de los factores de riesgo del puesto de trabajo desempeñado por el trabajador en el grupo de enfermedad profesional de hombro.

Factor de Riesgo		E.P. 2D0101 (n:73)	GRUPO CONTROL (n:94)	OR (95% IC)	p- valor
Posturas Forzadas (si/no)	HOMBRO				
	Flexión/Abducción	72/73	88/6	0,20 (0,02-1,73)	0,10
	Posición Elevada	72/73	88/6	0,20 (0,02-1,73)	0,10
	CODO				
	Pronosupinación	64/73	93/1	13,07 (1,60-105,7)	0,02
	MUÑECA				
	Flexión/Extensión	65/73	54/40	0,16 (0,07-0,38)	0,00
Movimientos repetitivos (si/no)	Desviación Radio/Cúbito	63/73	34/60	0,09 (0,04-0,19)	0,00
		43/30	28/66	0,29 (0,15-0,56)	0,00
Fuerza	Manejo Manual de Cargas (si/no)	35/38	94/0	nc	
	Grado 1	3/70	0/94	nc	
	Grado 2	20/53	40/54	1,96 (1,01-3,78)	0,04
	Grado 3	9/64	54/40	9,6 (4,27-21,55)	0,00
	Uso de Herramientas (si/no)	38/35	88/6	13,5 (5,2-34,78)	0,00
	Peso (Grado 1)	4/69	0/94	nc	
	Grado 2	26/47	42/52	1,46 (0,77-2,73)	0,23
Uso de EPIs (Guantes)	Grado 3	7/66	46/48	9,03 (3,75-21,73)	0,00
		72/1	81/13	0,087 (0,011-0,678)	0,00
Presión Mecánica (si/no)		60/13	93/1	20,15 (2,56-158,04)	0,00
	Presión dedos	13/60	13/81	0,74 (0,03-1,71)	0,48
	Presión palma	1/72	93/1	6696 (4111-108890,32)	0,00
	Presión mano	57/16	94/0	nc	
	Presión antebrazo	0/73	5/89	nc	

Golpeo talón mano con herramienta	27/46	68/26	4,45 (2,31-8,58)	0,00
Vibraciones	33/40	54/40	1,63 (0,88-3,03)	0,11

Nota: EP (Enfermedad Profesional); OR (Odds Ratio); IC (Intervalo de Confianza); P (P-Valor); MMC (Manipulación Manual de Cargas); nc: no calculada

5.2.2.2. Patología de codo:

En este caso los factores de riesgo que muestran asociación con la aparición de la enfermedad profesional son la adopción de postura forzadas, en este caso la flexo-extensión forzada de la muñeca con una OR de 4,81 y un I.C. al 95 % (1,02-22,54) y la realización de movimientos repetitivos con una OR de 6,48 y un I. C. al (1,9-22,1).

Los resultados obtenidos se hallan resumidos en la siguiente tabla (ver Tabla 18).

Tabla 18. Resumen de las OR de los factores de riesgo del puesto de trabajo desempeñado por el trabajador en el grupo de enfermedad profesional de codo.

Factor de Riesgo		E.P. 2D0201 (n:15)	GRUPO CONTROL (n:94)	OR (95% IC)	p- valor
Posturas Forzadas(si/no)	HOMBRO				
	Flexión/Abducción	8/7	88/6	0,07 (0,02-0,28)	0,00
	Posición Elevada	15/0	88/6	nc	
	CODO				
	Pronosupinación	14/1	93/1	0,15 (0,00-2,54)	0,13
MUÑECA					
Flexión/Extensión	13/2	54/40	4,81 (1,02-22,54)	0,03	

Movimientos repetitivos (si/no)	Desviación Radio/Cúbito	15/0	34/60	nc	
		11/4	28/66	6,48 (1,90-22,10)	0,00
Fuerza	Manejo Manual de Cargas (si/no)	11/4	94/0	nc	
	Grado 1	4/11	0/94	nc	
	Grado 2	7/8	40/54	1,18 (0,39-3,52)	0,76
	Grado 3	0/15	54/40	nc	
	Uso de Herramientas (si/no)	7/8	88/6	0,06 (0,01-0,22)	0,00
	Peso (Grado 1)	4/11	0/94	nc	
	Grado 2	3/12	42/52	0,19 (0,04-0,89)	0,02
	Grado 3	0/15	46/48	nc	
Uso de EPIs (Guantes)		12/13	81/13	0,64 (0,15-2,58)	0,53
Presión Mecánica (si/no)		9/6	93/1	0,01 (0,00-0,14)	0,00
	Presión dedos	3/12	13/81	1,55 (0,38-6,28)	0,53
	Presión palma	1/14	93/1	0,01 (0,00-0,01)	0,00
	Presión mano	8/7	94/0	nc	
	Presión antebrazo	0/15	5/89	nc	
Golpeo talón mano con herramienta		1/14	68/26	0,02 (0,00-0,21)	0,00
Vibraciones		8/7	54/40	0,84 (0,28-2,52)	0,76

Nota: EP (Enfermedad Profesional); OR (Odds Ratio); IC (Intervalo de Confianza); P (P-Valor); MMC (Manipulación Manual de Cargas); nc: no calculada

5.2.3 Variables relacionadas con la información del Instituto Nacional de la Seguridad Social (INSS)

Respecto a la evaluación por parte del instituto Nacional de la Seguridad Social de los diferentes factores de riesgo para los puestos de trabajo desarrollados por los pacientes del estudio se obtuvieron los siguientes resultados.

Para ello se calcularon las OR de los factores de riesgo en relación con las dos patologías profesionales incluidas en el estudio, la 2D0101 que se corresponde con la patología del manguito rotador del hombro y la 2D0201 correspondiente con la patología del codo (epicondilitis).

5.2.3.1. Patología de hombro:

Al analizar la relación entre los factores de riesgo evaluados por el INSS y la aparición de enfermedad profesional del hombro los resultados muestran una mayor asociación entre la exposición a carga biomecánica y a carga física, los cuales duplican el riesgo de aparición de la enfermedad, al igual que el manejo manual de cargas.

Los factores de tipo psicosocial como la falta de autonomía en el puesto de trabajo y el nivel de precisión de la tarea exigido también muestran un incremento del riesgo de aparición de enfermedad de aproximadamente dos veces.

En la Tabla 19 se resumen todos los resultados obtenidos.

Tabla 19. Resumen de las odds ratio de los factores de riesgo evaluados por el Instituto Nacional de la Seguridad Social (INSS) y la patología de hombro.

Factor de Riesgo		E.P. 2D0101 (n:73)	Grupo control (n:94)	OR (95% IC.)	p-valor
Carga Biomecánica (si/no)	Grado 2	24/49	18/76	2,06 (1,01-4,2)	0,04
	Grado 3	49/24	76/18	0,48 (0,23-0,98)	0,04
Carga Física (si/no)	Grado 2	25/48	18/76	2,19(1,08-4,45)	0,02
	Grado 3	48/25	76/18	0,45 (0,22-0,92)	0,02
Manipulación manual de cargas	Grado 2	59/14	81/13	1,47 (0,64-3,37)	0,35
	Grado 3	14/59	13/81	0,67 (0,29-1,54)	0,35
Carga Mental	Complejidad				
	Grado 2	0/73	2/92	nc	
	Grado 3	73/0	92/2	nc	
	Apremio				
Autonomía	Grado 2	35/38	46/48	0,96 (0,52-1,77)	0,89
	Grado 3	38/35	49/46	1,04 (0,56-1,91)	0,89
Precisión	Grado 2	12/61	28/66	0,46 (0,21-0,99)	0,04
	Grado 3	61/12	66/28	2,15 (1,00-4,61)	0,04
Precisión	Grado 1	1/72	0/94	nc	
	Grado 2	2/71	2/92	0,77 (0,10-5,61)	0,79
	Grado 3	70/3	92/2	1,97 (0,32-12,11)	0,45

Nota: EP (Enfermedad Profesional); OR (Odds Ratio); IC (Intervalo de Confianza); P (P-Valor); MMC (Manipulación Manual de Cargas).

5.2.3.2. Patología de codo:

Al analizar la relación entre los factores de riesgo evaluados por el INSS y la aparición de enfermedad profesional de codo los resultados muestran que la carga biomecánica y la manipulación manual de cargas incrementan el riesgo de aparición de enfermedad entre 6 y 7 veces. Los factores psicosociales están asociados de manera muy importante, especialmente

el nivel de apremio en la realización de la tarea y la falta de autonomía en la realización del trabajo.

Todos los hallazgos están reflejados en la Tabla 20.

Tabla 20. Resumen de las odds ratio de los factores de riesgo evaluados por el Instituto Nacional de la Seguridad Social (INSS) y la patología de codo.

Factor de Riesgo		E.P. 2D0201 (n:15)	Grupo control (n:94)	O.R (95% I.C.)	p-valor
Carga Biomecánica (si/no)	Grado 2	9/6	18/76	6,33 (1,99-20,07)	0,00
	Grado 3	6/9	76/18	0,15 (0,05-0,50)	0,00
Carga Física (si/no)	Grado 2	4/11	18/76	1,53 (0,43-5,38)	0,50
	Grado 3	11/4	76/18	0,65 (0,18-2,28)	0,50
Manipulación manual de cargas	Grado 2	7/8	94/0	nc	
	Grado 3	8/7	13/81	7,12 (2,20-22,97)	0,00
Carga Mental	Complejidad				
	Grado 2	1/14	2/92	3,28 (0,27-38,66)	0,31
	Grado 3	14/1	92/2	0,30 (0,02-3,58)	0,31
	Apremio				
	Grado 2	10/5	7/87	24,85 (6,63-93,15)	0,00
Autonomía	Grado 3	5/10	87/7	0,04 (0,01-0,15)	0,00
	Grado 2	6/9	2/92	30,66 (5,38-174,81)	0,00
	Grado 3	9/6	92/2	0,03 (0,006-0,18)	0,00
Precisión	Grado 2	1/14	2/92	3,28 (0,27-38,66)	0,31
	Grado 3	14/1	92/2	0,30 (0,02-3,58)	0,31

Nota: EP (Enfermedad Profesional); OR (Odds Ratio); IC (Intervalo de Confianza); P (P-Valor); MMC (Manipulación Manual de Cargas).

5.2.4. Variables relacionadas con los datos del Programa O*NET Resource Center (Red O*NET)

Respecto a la evaluación por parte de la red O* NET de los diferentes factores de riesgo para los puestos de trabajo desarrollados por los pacientes del estudio se obtuvieron los siguientes resultados.

Para ello se calcularon las OR de los factores de riesgo en relación con las dos patologías profesionales incluidas en el estudio, la 2D0101 que se corresponde con la patología del manguito rotador del hombro y la 2D0201 correspondiente con la patología del codo (epicondilitis).

5.2.4.1. Patología del hombro:

En este grupo los resultados no muestran asociación significativa entre los distintos factores considerados por la red y la aparición de patología, a diferencia de los resultados obtenidos mediante las otras dos fuentes de información.

En la Tabla 21 se resumen todos los resultados obtenidos.

Tabla 21. Resumen de las odds ratio (OR) de los factores de riesgo considerados en la red O*Net y la patología de hombro.

Factor de Riesgo	E.P. 2D0101 (n:73)	GRUPO CONTROL (n:94)	OR (95% IC)	p-valor
Carga Física (si/no)	67/6	89/5	0,62 (0,18-2,14)	0,45
Uso Herramienta manual	56/17	76/18	0,78(0,37-1,64)	0,51
Carga Mental (Apremio)	55/18	74/20	0,82 (0,40-1,70)	0,60
Precisión	56/17	74/20	0,89 (0,42-1,85)	0,75

EP (Enfermedad Profesional); OR (Odds Ratio); IC (Intervalo de Confianza); P (P-Valor); MMC (Manejo Manual de Cargas).

5.2.4.2 Patología de codo:

En este grupo aparece asociación entre la manipulación manual de cargas, el uso de herramientas manuales y la falta de autonomía en el puesto de trabajo que incrementan tres veces la probabilidad de la aparición de la enfermedad profesional en este grupo de trabajadores.

Los resultados obtenidos se resumen en la Tabla 22.

Tabla 22. Resumen de las odds ratio (OR) de los factores de riesgo considerados en la red O*Net y la patología de codo.

Factor de Riesgo	E.P. 2D0201 (n:73)	GRUPO CONTROL (n:94)	OR (95% IC)	p-valor
Carga Física (si/no)	15/0	89/5	nc	nc
Manipulación Manual de Cargas	1/14	2/92	3,28 (0,27-38,66)	0,31
Uso Herramienta manual	14/1	76/18	3,31 (0,40-26,88)	0,23
Autonomía	1/14	2/92	3,28 (0,27-38,66)	0,31
Carga Mental (Apremio)	13/2	74/20	1,75 (0,36-8,43)	0,47
Precisión	13/2	74/20	1,75 (0,36-8,43)	0,47

Nota: EP (Enfermedad Profesional); OR (Odds Ratio); IC (Intervalo de Confianza); P (P-Valor); MMC (Manejo Manual de Cargas).

5.2.5 Análisis factorial del riesgo de lesiones del hombro

El análisis factorial reveló dos dimensiones principales. La varianza acumulada explicada por estos dos factores correspondió al 36,6%.

La primera dimensión estaba relacionada con la gestión de la carga (19,6%). Las variables incluidas y su peso factorial fueron la manipulación manual de la carga [3-15 kg y > 15 kg] (0,61 y - 0,81, respectivamente), vibraciones (0,31), actividad física (0,30) y manejo de cargas (0,75).

La segunda dimensión correspondió a posturas forzadas (16,9%); (es decir, hombro Flex / Abd (0,52), posiciones altas (0,54), pronación / supinación del codo (0,52), uso de herramientas manuales (0,80), impacto en el talón de la mano (0,47).

Finalmente, el modelo de regresión logística múltiple reveló una relación positiva entre la probabilidad de lesión del hombro con la edad, factor 1 (es decir, manejo de cargas) y relación negativa con el factor 2 (es decir, posturas forzadas). (Tabla 23).

Tabla 23. Resumen de la posibilidad de lesión en el hombro asociada con los factores de riesgo.

	Coeficiente	Error Standard	Z-value	p-value
Intercept	-5,972	1,235	-4,836	0,0001***
Edad	0,124	0,026	4,658	0,0001***
Factor 1 (manejo de cargas)	1,638	0,329	4,965	0,0001***
Factor 2 (posturas forzadas)	-0,898	0,223	-4,030	0,0001***

***diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,0001$).

La desviación del modelo nulo fue 228,86 en 166 grados de libertad mientras que la desviación del modelo residual correspondía a 130,75 con un valor de Chi^2 de 98,11 que corresponden a un valor de $p < 0,0001$. La R^2_L del modelo fue 0,43.

Las Odds ratio y los intervalos de confianza al 95% de las covariables fueron 1,13 [1,07, 1,20] para la edad, 5,14 [2,87, 10,66] para el factor 1 (es decir, gestión de carga) y 0,41 [0,25, 0,61] para el factor 2 (es decir, posturas forzadas).

5.2.6 Análisis factorial del riesgo de lesiones del codo:

Siguiendo la misma lógica que en el apartado anterior, se realizaron las comparaciones de los factores descritos anteriormente, pero en esta ocasión con la variable lesión de codo. Sin embargo, en esta ocasión el modelo de regresión logística múltiple no reveló ninguna relación estadísticamente significativa ni con la edad ($p= 0,704$), ni con el factor 1 ($p= 0,207$) ni el factor 2 ($p= 0.930$) (Tabla 24). La desviación del modelo nulo fue 93.24 en 90 grados de libertad mientras que la desviación del modelo residual correspondía a 91.52.

Tabla 24. Resumen de la posibilidad de lesión en el codo asociada con los factores de riesgo.

	Coeficiente	Error Standard	Z-value	p-value
Intercept	-0,731	1,677	-0,436	0,633
Edad	-0,013	0,035	-0,380	0,704
Factor 1 (manejo de cargas)	-0,363	0,287	-1,261	0,207
Factor 2 (posturas forzadas)	0,024	0,282	0,087	0,930

DISCUSSION

5 Discusión

Los trastornos musculoesqueléticos forman un grupo de patologías cuya incidencia se mantiene, y que no desciende, a pesar de las medidas preventivas tomadas en torno a ellas desde diversos ámbitos.

Constituyen el grupo de patologías más frecuente en la población trabajadora a nivel español y europeo año tras año. En el último informe publicado por la Agencia Europea de Seguridad y salud en el trabajo⁶⁷ el 60% de los trabajadores europeos siguen refiriendo este tipo de alteraciones, porcentaje que se mantiene entre los trabajadores de nuestro país⁶⁷.

En este mismo informe, se refleja que el 66% de los trabajadores que padecen estos trastornos desarrollan tareas como las de los trabajadores incluidos en el estudio. De los trabajadores consultados en el informe europeo, el 44% manifiestan dolencias que afectan al hombro y al miembro superior. Además, la mayoría de los trabajadores que sufren alteraciones se encuentran en rangos de edad entre 40 y 54 años, y mayores de 55 años.

Son datos que coinciden con lo encontrado en el estudio y que refuerzan la validez de los resultados obtenidos en él ⁶⁷ Estos datos refuerzan la hipótesis por la que con la edad aumentaba el riesgo de enfermedad.

Existen numerosos estudios acerca de trastornos musculo esqueléticos, especialmente fuera de nuestro país, siendo mucho menor el número de estudios centrados en trastornos que afectan al hombro y al codo, y aún menos aquellos que incluyen individuos con enfermedades profesionales reconocidas por las instituciones públicas de salud. En este sentido este trabajo supone una innovación en este campo.

Uno de los objetivos del estudio era conocer qué factores de riesgo tienen un mayor peso en la aparición de estas patologías.

Para llegar a este objetivo se diseñó un estudio observacional y retrospectivo, en el que los sujetos incluidos eran pacientes diagnosticados con una enfermedad profesional, en un período concreto de 5 años en el territorio de la Comunidad Valenciana y sujetos sanos que trabajaban en la misma área de actividad. Todos pertenecían al sector de la automoción.

Para realizar el estudio se creó una tabla en la que se recogían hasta 29 variables con información acerca del propio trabajador y del puesto de trabajo que desarrollaban.

Se incluyeron otras variables creadas a partir de las evaluaciones de los diferentes puestos de trabajo realizadas por dos entidades, una nacional y otra internacional, independientes.

El objetivo de crear estas variables era introducir información estandarizada acerca de los factores de riesgo presentes en los distintos puestos de trabajo para poder compararlos mediante el análisis estadístico, eliminando así parte de la subjetividad aportada por la percepción del trabajador.

De esta forma, los resultados obtenidos del estudio de las numerosas variables analizadas permitirían estandarizar las conclusiones obtenidas.

Algunos de los factores de riesgo incluidos en el estudio no se han valorado en los trabajadores afectados, pero si estaban presentes en los datos obtenidos del INSS y en la red O*Net. Estos factores eran la carga mental, el grado de autonomía del trabajador en el puesto de trabajo y la precisión exigida por la tarea.

Es, pues, una limitación del trabajo el no haber recogido la percepción de los trabajadores respecto a estas cuestiones. Se usó la información proveniente de las otras dos instituciones, para completar la valoración de

los factores de riesgo en estudio y paliar de esta forma la limitación al incluir la valoración estandarizada de los riesgos psicosociales en los puestos de trabajo desarrollados por los sujetos incluidos en el estudio.

La muestra constaba de 88 sujetos diagnosticados con enfermedades profesionales correspondientes a los códigos 2D0101 y 2D0102, que se correspondía con patología tendinosa del manguito de los rotadores (patología del hombro) y con epicondilitis y epitrocleitis (patología del codo) y de 94 trabajadores sin enfermedad.

La muestra se caracterizó por ser homogénea en varios aspectos como fueron el CNAE (Código Nacional de Actividad Empresarial) en el que se encuadra su actividad laboral, los CNO (Códigos Nacionales de Ocupación) de los puestos, a pesar de pertenecer a varios, había uno predominante en la muestra, que es el 7323 correspondiente al epígrafe ajustador-operador de maquinaria herramientas y en cuanto al sexo de los participantes con una mayoría de hombres (165 frente a 17). Estas circunstancias hacen que las condiciones de exposición sean similares, eliminando así posibles factores de confusión que afecten a los resultados.

Se planteó un análisis estadístico de tipo descriptivo inicial, para posteriormente realizar un análisis del nivel de asociación existente entre las variables con el fin de establecer las interacciones entre los factores de riesgo estudiados, y el peso de los mismos en la aparición de la patología. Aun siendo válido que en estudios de tipo cualitativo el tamaño de la muestra pueda ser reducido, tal y como manifiestan algunos autores ⁶⁸, los resultados del presente estudio pueden verse limitados por este factor.

Los resultados se agruparon en función de los factores de riesgo estudiados, por un lado, los individuales del trabajador (edad, tiempo de exposición...) por otro los resultados relacionados con los factores de riesgo presentes en el puesto de trabajo y por otro los resultados provenientes de la información obtenida de las fuentes estandarizadas.

Respecto a los factores individuales de los trabajadores participantes los principales resultados fueron los relacionados con la edad del trabajador y con su tiempo de permanencia en la empresa y, en el puesto de trabajo.

Se ha observado, tras el análisis de nuestra muestra, que existe una mayor incidencia de casos en los grupos de edad entre 30 y 40 años y sobre todo entre los 40 y 50 años, la distribución de los trabajadores sanos es similar, aunque se concentran en mayor parte en el grupo más joven siendo su edad media menor (en torno a los 38 años en el grupo de trabajadores sanos, en torno a los 46-47 años en el grupo de los casos).

Además, en el modelo de regresión logística se obtiene como resultado que el aumento de la edad se asocia con el manejo de cargas y con el desarrollo de la patología de hombro con un resultado estadísticamente significativo.

Este resultado concuerda con la mayoría de los estudios que consideran la edad como un factor de riesgo no modificable^{69,70}. Hay autores que sitúan el incremento del riesgo a partir de los 40 años, tal y como refiere Devereux⁷¹. De la misma forma Werner⁷² llega a establecer un aumento del riesgo en dos veces y medio a partir de los 40 años.

Por otro lado, en el grupo de mayor edad, el correspondiente a los comprendidos entre los 61 a 65 años, el número de casos de nuestra población era bajo. Esta circunstancia podría ser explicada por un menor número de trabajadores activos en este rango de edad.

Dentro de los factores de riesgo individuales, y, de forma separada, se han analizado los factores tiempo de permanencia en el puesto de trabajo y en la empresa. Así, se ha observado que para ambas variables coincide el hecho de que existían un mayor número de casos de enfermedad profesional en los tramos de permanencia en la empresa entre 1 y 5 años y a partir de los 5 años de exposición.

Sin embargo, una vez analizada la asociación entre el tiempo de permanencia en la empresa y la aparición de enfermedad sí que se encontró asociación significativa entre ambos en el caso de la patología de hombro.

En los trabajadores con patología de codo esta asociación es significativa entre el tiempo de permanencia en la empresa y también entre el tiempo de permanencia en el puesto y el desarrollo de patología.

En estudios que también han considerado el tiempo de permanencia en la empresa, los resultados que obtienen coinciden con el supuesto inicial de que a mayor tiempo de exposición el riesgo de desarrollo de patología aumentaría⁷³

Este dato está en consonancia con los criterios actualmente usados para calificar una patología como profesional tanto del codo como del hombro. Para la primera sólo sería necesaria una exposición corta con un tiempo estimado de incapacidad laboral transitoria de unos 20 días⁷⁴, mientras que para la segunda el período mínimo de exposición sería de 6 meses, y de incapacidad laboral transitoria estándar de 1 mes⁷⁵.

Al considerar el tiempo de permanencia en el puesto los resultados en patología de hombro no son estadísticamente significativos, a diferencia de lo que ocurre con el tiempo de permanencia en la empresa, lo que podría llevarnos a pensar que el daño no se pueda asociar solamente a la exposición en un puesto de trabajo en concreto, sino que viene por el global de tiempo expuesto durante su actividad laboral. En el caso del reconocimiento de las patologías profesionales, se tiene en cuenta las distintas ocupaciones que ha desempeñado el trabajador a lo largo de su vida laboral, para considerar la etiología de la enfermedad como profesional o no, hecho reafirmado por el resultado obtenido.

De esta forma los datos obtenidos van en la línea de los obtenidos en otros estudios, en los que se llega a obtener un valor de un incremento de tres veces el riesgo en trabajadores con más de 15 años de exposición^{70,76}

En el grupo de trabajadores con patología de codo los resultados siguen la misma tendencia en tiempo de permanencia en el puesto que en el anterior factor estudiado de permanencia en la empresa.

El análisis univariante confirma estos hallazgos y, apoya el hecho de que el tiempo de permanencia en el puesto de trabajo y en la empresa constituyen en conjunto, el tiempo de exposición al factor de riesgo. Este tiempo de exposición implica un aumento del riesgo del desarrollo de la patología profesional, hallazgos similares a los de otros autores como Dalbóge⁷⁷.

El hecho de que los casos de ambas patologías se concentren en unos tramos concretos de permanencia en el puesto, en el caso del hombro en el tramo de 1 a 5 años y luego ya en tramos más avanzados; o en el caso del codo en los tramos más iniciales se puede explicar por el hecho de que una de las medidas que se toma cuando se detecta un caso de posible patología de origen laboral es el cambio de puesto de trabajo.

Dentro de los factores de riesgo individuales se tuvieron en cuenta otros como la observación de si el lado dominante era el más afectado por patología profesional o no.

La mano dominante aparece como el miembro más afectado por la enfermedad profesional en una mayoría de los casos estudiados. Al realizar el cálculo de la odds ratio, no se observa asociación significativa entre ambos. Algunas de las tareas analizadas en el presente estudio requieren habilidad y uso bimanual, pero los resultados obtenidos dan más consistencia a la idea de que el miembro superior dominante sea el más susceptible a sufrir la patología por enfermedad profesional, a pesar de que

los datos de los OR no hayan sido significativos, en consonancia con lo mostrado en estudios recientes como los de Gerhardsson⁷⁸ o Keener⁷⁹

Se suele considerar como factor de riesgo para la generación de una enfermedad profesional la existencia de patología previa, al considerarse en principio sujetos especialmente susceptibles. Esto hecho es considerado en estudios diversos como el de Smedley⁷⁶, donde la presencia de patología previa de cuello y hombro en el año anterior, hace que el riesgo de sufrir nueva enfermedad aumente casi en tres veces.

En cambio, en el estudio una mayoría de los casos no presentaban antecedentes previos de enfermedad, por lo que no se puede confirmar este punto ya que la odds ratio obtenida no tiene significación a nivel estadístico. Sería necesaria la realización de un seguimiento en el tiempo de los casos con patología previa para poder comprobar la existencia de recidivas o agravamientos de las patologías concretas referidas.

La actividad física extralaboral es considerada como un factor de riesgo a la hora de originar una enfermedad profesional de origen musculoesquelético. Los datos del estudio muestran frecuencias de exposición semejantes para ambas situaciones. La OR no mostró tampoco una asociación significativa por lo que no se puede concluir que sea un factor de riesgo influyente en la línea de lo descrito por Dalbøge⁷⁷.

Además de los factores individuales se analizaron los factores de riesgo presentes en el puesto de trabajo y la intensidad la exposición de los trabajadores a ellos. Se obtuvo información de forma directa del trabajador a través del cuestionario diseñado a tal efecto y, para disminuir el posible sesgo del trabajador al recordar o valorar la intensidad de la exposición, se introdujo la información proveniente del I.N.S.S. donde se evalúa por técnicos profesionales los riesgos presentes en cada puesto de trabajo y de la red O* Net.

En el caso de la existencia de movimientos repetitivos existe un porcentaje elevado de trabajadores expuestos a los mismo, siendo mayor el porcentaje de trabajadores expuestos entre los diagnosticados con enfermedad profesional especialmente en el caso de la patología que afecta al codo. Este dato es concordante con lo evaluado por el INSS, pero difiere de lo estimado por la red O*Net, que no lo recoge como un factor de riesgo presente tras las evaluaciones.

La explicación de estas discrepancias podría estar en la existencia de diferencias en la percepción del riesgo al provenir de distintas culturas laborales (europea y americana).

Cuando la información fue obtenida al evaluar el puesto de trabajo de los trabajadores participantes en el estudio, el grado de asociación no fue significativo.

En el caso de los datos obtenidos del I.N.S.S. la OR fue significativa como factor de riesgo en el grado 2, al igual que en el grado 3. De esta forma, y, teniendo presente los valores de la odds ratio en ambas fuentes de información, se ha observado la asociación estadística positiva de los movimientos repetitivos como un factor de riesgo en la aparición de las enfermedades profesionales del miembro superior estudiadas cuando se hace un estudio estandarizado de la realización del movimiento repetitivo y del grado de intensidad del mismo, lo que refuerza la idea de la presencia del sesgo del trabajador al valorar la intensidad de su exposición individual en el puesto de trabajo que explicaría estas diferencias.

Además, los valores de OR obtenidos son concordantes con los de otros estudios, donde la presencia de movimientos repetitivos aumenta el riesgo de sufrir patología dos veces^{76,80}, aun siendo estos estudios realizados en población general.

Otro factor de riesgo considerado es la adopción de posturas forzadas.

En el estudio los casos refieren adoptarlas en porcentajes superiores al 90% en ambos grupos de trabajadores analizados. Esto induce a pensar que podría ser uno de los factores con más peso en la generación de estas patologías en la muestra estudiada.

Al calcular las odds ratio de los distintos tipos de postura adoptada por los trabajadores, no se obtuvieron valores estadísticamente significativos en la adopción de posturas como la elevación del brazo por encima de la horizontal, la flexo/abducción del hombro, y otras. Al realizar el análisis factorial el modelo de regresión calculado para los casos de hombro confirma este hallazgo al encontrar una relación negativa entre la adopción de posturas forzadas y el desarrollo de patología.

La pronosupinación del codo es la única que se muestra como significativa.-Aunque el valor de odds ratio obtenido difiere de los obtenidos en otros estudios realizados en población general como el de Bodin⁴³ o el de Miranda⁸¹. En estos estudios se obtuvieron odds ratio en torno a dos, aunque estudios más recientes como el de Descatha⁸⁰ tienen resultados en la línea de los obtenidos en este trabajo. Sería necesario un estudio más profundo con casos de enfermedad profesional reconocida para confirmar este resultado.

El INSS incluye la adopción de posturas forzadas dentro de la carga biomecánica, y ésta incrementa el riesgo de sufrir patología en 2,55 veces si se produce en su grado medio. Este dato no concuerda, una vez más, con los datos provenientes de los trabajadores del estudio, pero si va en la línea de los obtenidos por otros autores ^(43,78).

El siguiente factor de riesgo evaluado fue la fuerza aplicada durante la ejecución de la tarea; en ella se han considerado dos componentes. Por un lado, la manipulación manual de cargas, y por otro, el empleo de herramientas manuales y el peso de estas.

Las otras dos fuentes empleadas en este estudio valoran la manipulación manual de cargas como un factor de riesgo de forma independiente.

Viendo los datos obtenidos en relación al uso de herramientas manuales, se podría pensar que el mayor riesgo podría estar representado por el uso de la herramienta más pesada. Al calcular la medida de asociación en este factor se obtiene un resultado que se puede considerar estadísticamente significativo en el caso de los sujetos con patología de hombro, En los afectados en el codo la asociación no es significativa, esto podría deberse a que la fuerza ejercida para el manejo de la herramienta es realizada por todo el miembro superior en su conjunto, siendo la principal articulación implicada la del hombro, no tanto la del codo por el tipo de movimiento que se hace.

El valor hallado en los casos de hombro está en consonancia con otros autores, aun siendo un valor mucho más alto, aunque estos autores no especifican el peso de las herramientas y obtienen unos valores en la medida de asociación menores⁸².

Otro de los factores de riesgo relacionados con el uso de herramientas manuales es la presión mecánica que se genera en los miembros superiores por su uso.

La odds ratio para este factor de riesgo según estas distribuciones mostró resultados muy dispares con un valor de OR muy elevado para la presión mecánica sobre la palma en el caso de la patología de hombro, inexistente la relación en los casos de patología de codo. Mientras que para la presión sobre los dedos y sobre la mano no obtuvo valores con significancia estadística en el caso de los afectados en el hombro.

Estos resultados difieren de los obtenidos por Roquelaure⁸³ en el estudio antes mencionado. Sus datos mostraron que la presión sobre la palma tenía una odds ratio menor a los obtenidos en el presente trabajo. En el caso de los trabajadores incluidos en el grupo de los casos con patología

del codo la presión se realiza sobre los dedos, resultado que no concuerda con los obtenidos por Spahn⁸⁴.

A pesar de las diferencias encontradas en ambos grupos con otros autores, los resultados obtenidos no dejan de reforzar la idea de que la presión mecánica que se genera en los miembros superiores con el uso de herramientas manuales es un factor de riesgo asociado a la generación de enfermedades profesionales en los miembros superiores.

El último componente del factor de riesgo presión mecánica generada en los miembros superiores por el uso de herramientas es el golpeo del talón de la mano. El valor obtenido para la odds ratio indica que sería un factor de riesgo importante aún contemplándolo de forma aislada, esta circunstancia se explicaría por razones como el hecho de que el golpeo de la herramienta ejerce una fuerza que se transmite a todo el eje del miembro superior.

Usando los datos recogidos en la O*NET se corrobora el hecho de que la presión mecánica ejercida por las herramientas manuales es un factor de riesgo en la aparición de patología de codo, además se obtienen resultados similares los obtenidos por otros autores.

En concreto Leclerc⁸⁵ obtuvo una odds ratio semejante a la obtenida en el presente trabajo. En este caso los autores no establecieron un grado de fuerza o el peso de la herramienta usada por el trabajador, como si se ha hecho en el presente estudio.

Respecto a la presencia de la manipulación manual de cargas es los puestos de trabajo analizados fue considerada por las tres fuentes de información como factor de riesgo presente en los tres casos, en niveles similares en cuanto a niveles de peso manejados en los resultados a partir de los datos de los trabajadores y del INSS. Para la red americana se reflejó como un riesgo presente en todos los casos.

En los niveles de asociación se han encontrado diferencias según la fuente de información y la patología: es especialmente significativa en el grado 3 en casos de patología de hombro si la información provenía de los trabajadores, pero en el grado 2 si la información venía del INSS. En el caso de trabajadores del codo la asociación era significativa en el grado 2 si la fuente de información eran los propios trabajadores y grado 3 si la información viene del INSS.

Para el caso de la red O*Net no se pudo calcular odds ratio, ya que fue un valor constante en todos los casos. Las diferencias antes comentadas podrían ser explicables al no ser los datos analizados homogéneos, ya que depende de la fuente de información que se tome la forma en cómo se cuantifica el peso que se manipula por parte del sujeto.

La manipulación manual de cargas es considerada en multitud de estudios como factor de riesgo en el desarrollo de patología del miembro superior. En algunos estudios como el publicado por Miranda⁸¹ se establecen valores de odds ratio que varían entre 1,4 y 2 (cargas menores o iguales a 5 Kg), aumentando la odds ratio con los años de exposición.

Según van Rijn⁸⁶ estos mismos valores serían entre 1,5 y 1,8 si fuesen cargas de 20 Kg o más. Aun así, las odds ratio encontradas por los autores comentados no son tan elevadas como las obtenidas en el estudio. Por otro lado, sí que son coincidentes en la tendencia, al ser un poco superiores en el estrato de menor peso.

Además de la Manipulación Manual de Cargas tanto el I.N.S.S. como la Red O*Net valoran la carga física del puesto.

En los trabajadores con el codo afectado los resultados de la OR son similares. Estos datos apoyan la afirmación de que la carga física es un factor de riesgo con una intensidad media-alta asociada a la generación de las enfermedades profesionales estudiadas del miembro superior.

Estos mismos datos se encuentran en consonancia con lo expuesto por otros autores como Roquelaure⁸² que encuentra valores de odds ratio de 1,8 para lo que llaman Alta demanda fisiológica.

En la red O*Net al analizar la carga física no reflejan el grado de intensidad considerado al incluir este factor, siendo que, además, este factor de riesgo sólo lo consideran presente en los puestos de los trabajadores con patología de hombro. Por otro lado, los odds ratio mostraron un valor sin significatividad estadística. Este resultado se muestra en concordancia con lo obtenido del I.N.S.S. en la exposición, con un grado de intensidad medio-bajo.

En el caso del factor de riesgo de las vibraciones presentes en el puesto de trabajo transferidas a los miembros superiores, solo es considerado como un factor de riesgo por los propios trabajadores del estudio. El valor de odds ratio obtenido coincide con otros obtenidos por diferentes autores, que publicaron odds ratio de 1,7 por el uso de herramientas manuales que generan vibración⁴⁶. En el caso del codo la OR obtenida no tenía significación estadística en consonancia con lo expuesto por autores como Seidel⁸⁷

Una de las limitaciones del estudio es que en el cuestionario diseñado para la recogida de información del trabajador y de su puesto de trabajo no se incluyó la información relativa a los factores de riesgo psicosociales, aunque si que se ha incluido la obtenida a partir de las fuentes de información estandarizada que dan información acerca del nivel de riesgo en los puestos de trabajo desarrollados por los sujetos incluidos en el estudio al corresponderse estos con un C.N.O. concreto.

Utilizando estos datos los resultados que obtuvimos fueron que los riesgos presentes con mayor intensidad y presencia eran el alto nivel de precisión y complejidad de las tareas (presentes en nivel moderado alto en la mayoría de los trabajadores participantes en el estudio) así como la falta de autonomía para la realización de estas.

Al analizar la asociación de estos riesgos y la aparición de patología, los valores obtenidos fueron significativos en los casos con patología de hombro, tomando el OR valores en torno a 2 en el caso de la falta de autonomía y en el grado de precisión de la tarea en intensidades moderadas-altas.

En el caso de otros factores psicosociales como el apremio y la complejidad de la tarea, los valores de odds ratio obtenidos no tienen relevancia a nivel estadístico. Los valores obtenidos en los casos diagnosticados con patología de codo siguen en la misma línea de incrementar el riesgo de aparición de la enfermedad.

Los resultados obtenidos en el estudio continúan lo ya publicado por autores como Roquelaure⁴⁸, Haar⁸⁸ o Hannan⁸⁹ que nos muestran OR más elevados en niveles de carga mental bajos y cifras de OR en torno a 1.5 o 1.65 según autores.⁴⁵

Otros autores como Siren⁹⁰ refieren valores mayores de asociación entre la exposición a factores de riesgo psicosociales y el desarrollo de enfermedad de hombro.

Tras el estudio de los riesgos sobre sujetos que han presentado enfermedades profesionales del grupo II, del cuadro actualmente vigente, y comparando los datos respecto a los factores de riesgo a los cuales están expuestos, podemos decir que el tiempo de exposición en el puesto de trabajo, la utilización de herramientas de tipo manual, la realización de movimientos repetitivos (en el caso de la patología de codo) y el manejo manual de cargas junto con la edad del trabajador, la falta de autonomía y el nivel de apremio para realizar las tareas del puesto, son los que aparentemente tienen un mayor nivel de impacto tienen en la aparición de estas patologías.

El número de casos de la muestra es una fortaleza, ya que son casos confirmados de enfermedad profesional, donde se cumplen los criterios

necesarios para confirmar el origen laboral del problema, y estuvieron debidamente declarados y reconocidos por la entidad gestora. Se trata, pues, de una muestra sólida en este sentido.

Como ya se explicó al principio, el actual sistema informatizado para el reconocimiento como enfermedad profesional es muy exigente. A esto, se suma el problema reconocido de la infradeclaración de enfermedades profesionales, los elevados requisitos exigidos por la entidad gestora, y las guías de estudio, y la presencia frecuente de los factores no laborales concomitantes (que dificultan su diagnóstico como podrían ser aspectos degenerativos articulares o la realización de otras tareas que agraven los síntomas).

El hecho de que el criterio de inclusión para la realización del presente estudio fueran casos reconocidos como enfermedad profesional hizo que fuese una dificultad añadida a la obtención de la muestra para el presente estudio.

Según los datos anteriores cabría proponer estrategias a nivel preventivo, tales como la rotación en distintos puestos con una cadencia determinada, de esta forma el trabajador cambiaría de tareas y requerimientos cada cierto tiempo, sin esperar a que apareciese la sintomatología musculoesquelética o que se instaurase la enfermedad. Además, así se disminuirían los tiempos de exposición a los factores de riesgo ergonómicos (posturas, movimientos repetitivos), y se usarían herramientas de distinto tipo o ninguna.

Como alternativas propuestas también cabría establecer sistemas de trabajo en cadena con ritmos de producción adaptados a la capacidad y tolerancia de los trabajadores, con estímulos económicos o de otro tipo, y sistemas que facilitasen un mayor aporte de sugerencias por parte de los trabajadores en la organización del trabajo.

CONCLUSIONES

6 Conclusiones:

Con relación al primer objetivo de este trabajo, se concluye que:

1. En la población estudiada de trabajadores del sector de montaje de automóviles se ha observado un mayor riesgo de aparición de enfermedad profesional del hombro cuando están presentes factores de riesgo individuales (mayor edad, más tiempo de permanencia en el puesto de trabajo y en la empresa), laborales (mayor proporción de manejo manual de cargas, y realización de flexo-abducción forzadas del hombro), así como factores psicosociales relacionados con el puesto de trabajo (carga mental con componentes de apremio para realizar la tarea, grado de precisión y falta de autonomía).

2. Los factores de riesgo laborales presentes en los trabajadores diagnosticados con enfermedad profesional de codo son la realización de movimientos repetitivos, la manipulación manual de cargas y la realización de flexión-extensión forzada de la muñeca en comparación con los otros grupos de estudio; así como los factores psicosociales relacionados con el puesto de trabajo.

3. Los factores de riesgo laborales de tipo ergonómico como son el manejo manual de cargas, la adopción de posturas forzadas o la realización de movimientos repetitivos muestran una mayor asociación con la aparición de enfermedad profesional que los factores psicosociales.

Respecto al segundo objetivo, las conclusiones derivadas de este trabajo son:

1. El modelo de regresión logística reveló que la interacción entre la mayor edad, el manejo de cargas, y las posturas forzadas, principales factores de riesgo responsables de las lesiones por sobrecarga del hombro, tiene un valor predictivo en la aparición de la enfermedad profesional del hombro. La manipulación de cargas mostró un aumento de 5 veces en el riesgo de tendinopatía del hombro.
2. En la patología de codo no se ha hallado una asociación de varios factores de riesgo con valor predictivo para el desarrollo de la enfermedad profesional por sobrecarga.

BIBLIOGRAFIA

8. Bibliografía:

1. Acosta Oviedo K. La pirámide Maslow [Internet]. 2012 [citado 10 abril 2020]. Disponible en: <https://www.eoi.es/blogs/katherinecarolinaacosta/2012/05/24/la-piramide-de-maslow>
2. Cavas Martínez F (coordinador). Las enfermedades profesionales desde la perspectiva de la Seguridad Social. 1ª ed. Madrid: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Secretaría de Estado de Seguridad Social. 2007
3. Secretaría de Salud Laboral UGT-Madrid. Manual Informativo de PRL: Enfermedades Profesionales. 1ª ed. Madrid: UGT-Madrid. 2010
4. Organización Mundial de la Salud. [sede web] Ginebra: 2015. [acceso 19 de febrero de 2015] Occupational and work-related diseases. Disponible en: http://www.who.int/occupational_health/activities/occupational_work_diseases/en
5. Organización internacional del trabajo. [sede web] Ginebra: 2019. [acceso 20 de noviembre de 2019]. Lista de enfermedades profesionales de la OIT (revisada en 2010) Disponible en: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_125164.pdf
6. Unión Europea. Recomendación 2003/370/CE de la comisión de 19 de septiembre de 2003, relativa a la lista europea de enfermedades profesionales. Acceso: 10.04.2020 Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/ES/TXT/HTML/?uri=LEGISSUM:c11112&from=ES>

7. Real Decreto Legislativo 1/1994 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de Seguridad Social. Boletín Oficial del Estado, nº 154 (29-06-1994).
8. Real Decreto 1299/2006 de 10 de Noviembre por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro. Boletín Oficial del Estado, nº 302 (19-12-2006)
9. Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social. Boletín Oficial del Estado, nº 261 (31/10/2015).
10. Santolaria E, Esteban V, Casanova S. Guía para la comunicación de sospechas de enfermedades profesionales. 1ª ed. Valencia: Generalitat. Consellería de Sanitat; 2010.
11. Directive 89/391/EEC-OSH “Framework Directive”. Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. [sede web] Bilbao: 2015 [acceso 25 de febrero de 2015] Disponible en: <https://osha.europa.eu/es/legislation/directives/the-osh-framework-directive/1>
12. Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales. Boletín Oficial del Estado nº 269 (10-11-1995).
13. Real Decreto 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Boletín Oficial del Estado nº 27 (31-01-1997).

14. Foment del Treball Nacional. Guía de equivalencias PRL entre países. Barcelona: Foment de Treball Nacional. [web] 2011 [acceso 06.04.2015]

Disponible en:
<http://prl.foment.com/admin/uploads/docs/20150206100433.pdf>

15. Confederación Española de Organizaciones Empresariales. Estudio de Benchmarking sobre prevención de riesgos laborales: aplicación de la Directiva Marco en estados miembros de la Unión Europea. Madrid: Confederación Española de Organizaciones Empresariales [web] 2015. [acceso 6 de abril de 2015]. Disponible en:

http://contenidos.ceoe.es/PRL/var/pool/pdf/cms_content_documents-file-28-informe-de-conclusiones-estudio-de-benchmarking-sobre-prevencion-de-riesgos-laborales-apliacion-de-la-directiva-marco-en-estados-miembros-de-la-union-europea-accion-di-00112011.pdf

16. Boletín de Información de Fundación Prevent. Fundación Prevent. Barcelona: 2015 [web] [acceso 19 de abril de 2015] Disponible en:
https://www.fundacionprevent.com/app/webroot/news/infoprevencion/n108/Docs/doc5_int.html

17. Marqués F (coordinador). Directrices para la decisión clínica en enfermedades profesionales. Enfermedades profesionales relacionadas con los trastornos musculoesqueléticos. Afectación osteoarticular por vibraciones mano-brazo. Madrid: Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo. 2012

18. Gil Hernández F. Tratado de Medicina del Trabajo: aspectos médicos de interés en salud laboral. Barcelona: Elsevier; 2012

19. De la Iglesia A; Cristóbal Rodríguez JL. Enfermedades profesionales su-
bacuáticas: vigilancia de la salud. Madrid: Instituto Nacional de Higiene y
Seguridad en el trabajo. 2013. Notas Técnicas de Prevención: 986 [acceso
23.04.2015] Disponible en: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/
Documentacion/NTP/NTP/Ficheros/961a972/986%20w.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/Ficheros/961a972/986%20w.pdf)
20. Cherry Robert N. Radiaciones Ionizantes. En: Stellman J (coordinador)
Enciclopedia de Seguridad y Salud en el Trabajo. 3ª ed. Madrid: Ministerio
de Trabajo y Asuntos Sociales. 2001. p: 48.1-48.46 [acceso 2.05.2105]
Disponible en: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/
Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/48.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/48.pdf)
21. Knave B. Radiaciones No Ionizantes. En: Stellman J. (coordinador)
Enciclopedia de Seguridad y Salud en el Trabajo. 3ª ed. Madrid: Ministerio
de Trabajo y Asuntos Sociales. 2001. p: 49.1-49.36 [acceso 10.05.2015]
Disponible en [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/
Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/49.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/49.pdf)
22. Díaz M; Manual de Seguridad y salud en trabajos de minería. 1ª ed.
Buenos Aires: Aulas y andamios. 2009.
23. Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. Fact sheet
71-Introduction to work-related musculoskeletal disorders. [sede web]
Bilbao: 2015 [acceso 3 de marzo de 2015] Disponible en:
[https://osha.europa.eu/en/tools-and-
publications/publications/factsheets/71/view](https://osha.europa.eu/en/tools-and-publications/publications/factsheets/71/view)

24. Agencia europea para la seguridad y salud en el trabajo. Summary - Work-related musculoskeletal disorders: prevalence, costs and demographics in the EU [sede web] Bilbao: 2020. [acceso 08 de febrero de 2020] Disponible en:

<https://osha.europa.eu/es/publications/msds-facts-and-figures-overview-prevalence-costs-and-demographics-msds-europe/view>

25. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo. Madrid: Ministerio de Empleo y Seguridad Social, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo; 2011. [acceso web] [acceso 03.de marzo de 2015] Disponible en:

<https://www.insst.es/documents/94886/96082/VII+Encuesta+Nacional+de+Condiciones+de+Trabajo%2C+2011/399f13f9-1b87-41de-bd7e-983776f8212a>

26. Instituto nacional de seguridad y salud en el trabajo. Encuesta nacional de condiciones de trabajo. 6ª EWCS. Madrid: Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo; 2017 [acceso web] [acceso 08.02.2020] Disponible en:

<https://www.insst.es/documents/94886/96082/Encuesta+Nacional+de+Condiciones+de+Trabajo+6%C2%AA+EWCS/abd69b73-23ed-4c7f-bf8f-6b46f1998b45>

27. Enfermedades Profesionales – Seguridad Social: Estadísticas [sede web] Instituto Nacional de la Seguridad Social. [sede web] Madrid: 2021 [acceso 20 de enero de 2021]. Disponible en:

https://w6.seg-social.es/PXWeb_NCIP/pxweb/es/Enfermedades%20profesionales/Enfermedades%20profesionales_Cuadros%20Estad%3%adsticos_Datos%20anuales_1-%20Partes%20comunicados/CPCOA01.PX/chart/chartViewLine/?rxid=1be2d6f9-4832-4fae-81f2-d88038bcb9c8

28. Enfermedades Profesionales – Seguridad Social: Estadísticas [sede web] Instituto Nacional de la Seguridad Social. [sede web] Madrid: 2021 [acceso 20 de enero de 2021]. Disponible en: https://w6.seg-social.es/PXWeb_NCIP/pxweb/es/Enfermedades%20profesionales/Enfermedades%20profesionales_Cuadros%20Estad%c3%adsticos_Datos%20anuales_1-%20Partes%20comunicados/CPCOA01.PX/chart/chartViewColumn/?rxid=1be2d6f9-4832-4fae-81f2-d88038bcb9c8
29. Enfermedades Profesionales – Seguridad Social: Estadísticas [sede web] Instituto Nacional de la Seguridad Social. [sede web] Madrid: 2021 [acceso 20 de enero de 2021]. Disponible en: https://w6.seg-social.es/PXWeb_NCIP/pxweb/es/Enfermedades%20profesionales/Enfermedades%20profesionales_Cuadros%20Estad%c3%adsticos_Datos%20anuales_3-%20Procesos_3-1%20N%c3%bamero%20de%20procesos/PPRA02.PX/chart/chartViewColumn/?rxid=1be2d6f9-4832-4fae-81f2-d88038bcb9c8
30. Enfermedades Profesionales – Seguridad Social: Estadísticas [sede web] Instituto Nacional de la Seguridad Social. [sede web] Madrid: 2021 [acceso 20 de enero de 2021]. Disponible en: https://w6.seg-social.es/PXWeb_NCIP/pxweb/es/Enfermedades%20profesionales/Enfermedades%20profesionales_Cuadros%20Estad%c3%adsticos_Datos%20anuales_3-%20Procesos_3-1%20N%c3%bamero%20de%20procesos/PPRA04.PX/chart/chartViewColumn/?rxid=1be2d6f9-4832-4fae-81f2-d88038bcb9c8

31. Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. Fact sheet 73. Trastornos musculoesqueléticos de origen laboral en el cuello y en las extremidades superiores. [sede web] Bilbao: 2015 [acceso 3 de septiembre de 2015] Disponible en: <https://osha.europa.eu/es/publications/factsheet-73-hazards-and-risks-associated-manual-handling-loads-workplace/view>
32. Vallejo González J, Posturas inadecuadas y movimientos repetitivos. Ergonomía Ocupacional nº 25. [Internet] [Acceso 20.09.15] Disponible en: <https://www.ergocupacional.com/4910/47794.html>
33. International Organization of Standardization. [sede web] Ginebra: 2015 ISO 11226:2000 Ergonomics evaluation on static working postures. [Acceso 20.09.15] Disponible en: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:11226:ed-1:v1:en>
34. Fernández Fernández P (coordinador) Ergonomía y psicología aplicada. 1ª ed. Madrid: Escuela de Ciencias de la Salud; 2010
35. Nur NM, Dawal SZM, Dahari M, Sanusi J. Muscle activity, time to fatigue, and maximum task duration at different levels of production standard time. J Phys Ther Sci [Internet]. 2015 Jul [cited 2015 Sep 19];27(7):2323–6. Disponible en: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4540872&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
36. Griffin M. Vibraciones. En: Stellman J (coordinador) Enciclopedia de Seguridad y Salud en el Trabajo. 3ª ed. [Internet] Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. 2001 p 50.2 [acceso 10.05.2015] Disponible en <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/50.pdf>

37. Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Aspectos ergonómicos de las vibraciones. [Internet] Madrid: Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Ministerio de Empleo y Seguridad Social, 2014. [acceso 01.06.2015] Disponible en: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20DE%20PUBLICACIONES/EN%20CATALOGO/ERGONOMIA/Aspectos%20ergonomicos%20de%20las%20vibraciones.pdf>
38. Magnavita N, Elovainio M, De Nardis I, Heponiemi T, Bergamaschi A. Environmental discomfort and musculoskeletal disorders. *Occup Med (Lond)* [Internet]. 2011 [acceso 29.09.2015]; 61(3):196–201. Disponible en: <http://occmed.oxfordjournals.org/content/61/3/196.long>
39. Organización Mundial de la Salud. Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo. Ginebra: OMS, 2004. Serie protección de la salud de los trabajadores: 5 [Acceso: 20.05.16.]Disponible en: http://www.who.int/occupational_health/publications/en/pwh5sp.pdf
40. Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición de los trabajadores al ruido. Madrid: Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo, Ministerio de Empleo y Seguridad Social, 2008. [Acceso: 20.05.16] Disponible en: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/gu%C3%ADa_t%C3%A9cnica_ruido.pdf
41. Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. [sede web] Los riesgos psicosociales y el estrés en el trabajo. Bilbao: 2016 [acceso 5 de Octubre de 2016] Disponible en: <https://osha.europa.eu/es/themes/psychosocial-risks-and-stress>

42. Kenny, GP, Yarley JE, Martineau L, Jay O. Physical work capacity in older adults: implications for the ageing worker. *Am. J. In Medicine*. 2008 (8):610-25. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/ajim.20600>
43. Bodin J, Ha C, le Manac'h AP, Sérazin C, Descatha A, Leclerc A, et al. Risk factors for incidence of rotator cuff syndrome in a large working population. *Scand J Work Environ Heal*. 2012; 38(5):436–46. Disponible en: <https://doi:10.5271/sjweh.3285>
44. Raz Y, Henseler JF, Kolk A, Riaz M, van der Zwaal P, Nagels J, et al. Patterns of age-associated degeneration differ in shoulder muscles. *Front Aging Neurosci*. 2015; 7(DEC):1–10. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fnagi.2015.00236>
45. Muñoz-Canoves P, Carvajal JJ, López de Munain A, Izeta A. Editorial: Role of Stem Cells in Skeletal Muscle Development, Regeneration, Repair, Aging, and Disease. *Front Aging Neurosci*. 2016; 8(APR):1-4 Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fnagi.2016.00095>
46. Hootman WE, van der Beek AJ, Bongers PM, Van Mechelen W. Is there a gender difference in the effect of work-related physical and psychosocial risk factor son musculoskeletal symptoms and related sickness absence? *Scand J Work Environ Health* 2009; 35 (2):85-95 Disponible en: <https://doi.org/10.5271/sjweh.1316>
47. Silverstein B, Fan ZJ, Smith CK, Bao S, Howard N, Spielholz P, Bonauto DK, Viikari-Juntura E. Gender adjustment or stratification in discerning upper extremity musculoskeletal disorder risk? *Scand J Work Environ Health* 2009; 35 (2):113-126. Disponible en: <https://doi:10.5271/sjweh.1309>

48. Roquelaure Y, Bodin J, Ha C, le Manac'h AP, Descatha A, Chastang JF, et al. Personal, biomechanical, and psychosocial risk factors for rotator cuff syndrome in a working population. *Scand J Work Environ Health* 2011; 37 (6): 502-511. Disponible en: <https://doi.org/10.5271/sjweh.3179>
49. Viester L, Verhagen EA, Hengel KM, Koppes LL, van der Beek AJ, Bongers PM. The relation between body mass index and musculoskeletal symptoms in the working population. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2013; 14(1):238. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/1471-2474-14-238>
50. Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Gestión de la prevención de los riesgos laborales en la pequeña y mediana empresa. [Internet] Madrid: Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo. 2009 [acceso 0.7.12.2016] Disponible en: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/Gestion_prevenccion_PYMES/3_Plan_PRL.pdf
51. Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Norma UNE EN 1005-3: 2002 [Internet] Madrid: Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo 2016. [Acceso 8.12.16] Disponible en: <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Metodos%20de%20valoracion/Aplicacion%20fuerza/50.MetodoAplicacionFuerza.pdf>
52. Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Evaluación de los factores de riesgo relacionados con los TME. [Sede web] Madrid: Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo 2016. [Acceso en 5.12.16] Disponible en: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Instituto/Comision/GruposTrabajo/Metodos de evaluacion tme.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Instituto/Comision/GruposTrabajo/Metodos_de_evaluacion_tme.pdf)

53. Diego-Mas, JA. Evaluación postural mediante el método RULA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. [sede web] Valencia: 2015. [Acceso 07-12-2016]. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
54. Diego-Mas, JA. Evaluación postural mediante el método OWAS. Ergonautas. Universidad Politécnica de Valencia. [sede web] Valencia: 2015. [Acceso 07-12-2016] Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>
55. Diego-Mas, JA. Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocra. Ergonautas. Universidad Politécnica de Valencia. [sede web] Valencia: 2015. [Acceso 07-12-2016]. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>
56. Fernández M (coordinador). Muestreo y evaluación de la exposición a vibraciones mecánicas en el sector de la construcción. [Internet] Madrid, 2010. [acceso 07.12.16] Disponible en <http://www.seguridadypromociondelasalud.com/n117>
57. Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. Boletín Oficial del Estado, nº 265 (05-11-2005)
58. Hernández Calleja A. Bienestar térmico: criterios de diseño para ambientes térmicos confortables. Notas Técnicas de Prevención: 779 [sede web]. Madrid: Instituto Nacional de Higiene y seguridad en el trabajo; 2007. [Acceso el 07.12.2016] Disponible en: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/752a783/nTP-779.pdf>

59. Sanz Merinero JA, Sebastián García, O. Evaluación y acondicionamiento de la iluminación en los puestos de trabajo. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. 2002. [sede web] [Acceso 09.12.16]

Disponible en: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/Aplicaciones/ficherosCuestionarios/CUEST%20C003%20LUMINACION.PDF>

60. Instituto Nacional de la Seguridad Social. Guía de Valoración Profesional. Madrid: Ministerio de Empleo y de Seguridad Social, Instituto Nacional de la Seguridad Social; 2012

61. National Center for O*NET Development [sede web] North Carolina: O*Net Resource Center [Acceso 20.11.15.] Disponible en <https://www.onetonline.org/>

62. Cabanillas Moruno JL, Ledesma de Miguel J, Martín-Gómez F, Medina Chamorro J, Planas de Alfonso C, Pomar Alonso A et al. Protocolos de Vigilancia Sanitaria Específica: Manipulación manual de cargas. [internet] Madrid: Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. 1999 [acceso 13.04.2021] Disponible en: <https://www.mscbs.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/cargas.pdf>

63. Cilvite Gubía S., Iodate García V. Protocolos de Vigilancia Sanitaria Específica: Posturas forzadas [internet] Madrid: Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. 2000 [acceso 13.04.2021] Disponible en: <https://www.mscbs.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/posturas.pdf>

64. Cilvite Gubía S., Iodate García V. Protocolos de Vigilancia Sanitaria Específica: Movimientos repetidos del miembro superior. [internet] Madrid: Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. 2000 [acceso 13.04.2021] Disponible en: <https://www.mscbs.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/movimientos.pdf>
65. Delgado Bona G., Gállego Culleré J., Martínez Lage P., Lázcoz Rojas JL., Protocolos de Vigilancia Sanitaria Específica: Neuropatías por presión. [internet] Madrid: Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. 2000. [acceso 13.04.2021] Disponible en: <https://www.mscbs.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/neuropatias.pdf>
66. T. Mark Beasley & Randall E. Schumacker (1995) Multiple Regression Approach to Analyzing Contingency Tables: Post Hoc and Planned Comparison Procedures, The Journal of Experimental Education, 64:1, 79-93. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/00220973.1995.9943797>
67. De Kok J., Vroonhof P, Snijders J, Roullis G., Clarke M., Peereboom K., van Dorst P., Isusi I. Descripción general de hechos y cifras de los TME: prevalencia, costes y demografía de los TME en la UE [internet]. Luxemburgo: Oficina de publicaciones de la Unión Europea. 2019. [acceso 26.05.2021] Disponible en: <https://osha.europa.eu/es/publications/summary-msds-facts-and-figures-overview-prevalence-costs-and-demographics-msds-europe/view>

68. Martínez-Salgado C. El muestreo en investigación cualitativa: principios básicos y algunas controversias. *Cien Saude Colet*. 2012;17(3):613–9. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232012000300006>
69. Alipour, A, Ghaffari, M, Shariati, B, Jensen, I. and Vingard E. Occupational neck and shoulder pain among automobile manufacturing workers in Iran. *Am. J. Ind. Med.*, 2008; 51(5): 372-379 Disponible en: <https://doi.org/10.1002/ajim.20562>
70. Jarolimek J, Urban P, Pavlinek P, Dzurora D. Occupational diseases in the automotive industry in Czechia. Geographic and medical context. *Int J Occup Med Environ Health* 2017;30(3):455–468 Disponible en: <https://doi.org/10.13075/ijomeh.1896.00919>
71. Devereux JJ, Vlachonikolis IG. Epidemiological study to investigate potential interaction between physical and psychosocial factors at work that may increase the risk of symptoms of musculoskeletal disorder of the neck and upper limb. *Occup Env Med*. 2002; 59:269–77 Disponible en: <https://doi.org/10.1136/oem.59.4.269>
72. Werner, R et al. Predictors of upper extremity discomfort: A longitudinal study of industrial and clerical workers. *J of Occup Rehabil* 2005; 15 (1): 27-35 Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10926-005-0871-2>
73. Seidler A, Bolm-Audorff U, Petereit-Haack G, Ball E, Klupp M, Krauss N, et al. Work-related lesions of the supraspinatus tendon: a case--control study. *Int Arch Occup Environ Health* [Internet]. 2011; 84(4):425–33. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00420-010-0567-6>
74. Marqués-Marqués F. (coordinador). Enfermedades profesionales relacionadas con los trastornos musculoesqueléticos. Epicondilitis. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Madrid: 201

75. Marqués-Marqués F. (coordinador). Enfermedades profesionales relacionadas con los trastornos musculoesqueléticos Patología tendinosa crónica del manguito rotador. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo Madrid: 2011.

76. Smedley J, Inskip H, Trevelyan F, Buckle P, Cooper C, Coggon D. Risk factors for incident neck and shoulder pain in hospital nurses. *Occup Environ Med* [Internet]. 2003;[acceso 20.05.2021] 60(11):864–9. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/oem.60.11.864>

77. Dalbøge A, Frost P, Andersen JH et al. Surgery for subacromial impingement syndrome in relation to occupational exposures, lifestyle factors and diabetes mellitus: a nationwide nested case-control study. *Occup. Environ Med.* [internet] 2017; [acceso 25.05.2021] 0: 1- 10 Disponible en: <https://doi.org/10.1136/oemed-2016-104272>

78. Gerhardsson L., Ahlstrand C., Ersson P, Gustafsson E. Vibration-induced injuries in workers exposed to transient and high frequency vibrations. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology* [internet] 2020 [acceso 25.05.2021]; 15:18 Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12995-020-00269-w>

79. Keener J., Skelley N., Stobbs-Cucchi G, Steger-May K., Chamberlain A., Aleem A., Brophy R. Shoulder activity level and progression of degenerative cuff disease. *J Shoulder Elbow Surg* [internet] 2017 [acceso 25.05.2021]; 26 (9):1500-1507 Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1016/j.jse.2017.05.023>

80 Descatha A., Dale AM., Jaegers L., Herquelot E., Evanoff B. Self-reported physical exposure association with medial and lateral epicondylitis incidence in a large longitudinal study. *Occup. Environ Med.* [internet] 2013 [acceso 25.05.2021], 70(9):670-3 Disponible en: <https://doi.org/10.1136/oemed-2012-101341>

81. Miranda H, Viikari-Juntura E, Martikainen R, Takala E-P, Riihimäki H. A prospective study of work-related factors and physical exercise as predictors of shoulder pain. *Occup Environ Med* 2001; 58:528–534. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/oem.58.8.528>

82. Punnett L; Wegman DH. Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. *J Electromyogr Kinesiol* 2004 14(1):13-23 Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2003.09.015>

83. Roquelaure Y, Ha C, Rouillon C, Fouquet N, Leclerc A, Descatha A, et al. Risk factors for upper-extremity musculoskeletal disorders in the working population. *Arthritis Rheum* [Internet]. 2009 [acceso 1-5-2017] 61(10):1425–34 Disponible en: <https://doi.org/10.1002/art.24740>

84. Spahn G, Lipfert JU, Maurer C, Hartmann B, Schiele R, Klemm HT, Grifka J, Hofmann GO. Risk factors for cartilage damage and osteoarthritis of the elbow joint: case-control study and systematic literature review. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2017;137(4):557-566. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00402-017-2654-6>

85. Leclerc A, Landre MF, Chastang JF, Niedhammer I, Roquelaure Y. Upper-limb disorders in repetitive work. *Scand J Work Environ Heal* 2001; 27(4):268-278 Disponible en: <https://doi.org/10.5271/sjweh.614>

86. van Rijn RM, Huisstede BMA, Koes BW BA. Associations between work-related factors and specific disorders of the shoulder –a systematic review of the literature. Scand J Work Environ Health. 2010; 36(3):189-201 Disponible en: <https://doi.org/10.5271/sjweh.2895>

87. Seidel DH, Ditchen DM, Hoehne-Hückstädt UM, Rieger MA, Steinhilber B. Quantitative Measures of Physical Risk Factors Associated with Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Elbow: A Systematic Review. Int J Environ Res Public Health. [internet] 2019;16(1):130. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijerph16010130>

88. Haahr JP, Andersen JH. Physical and psychosocial risk factors for lateral epicondylitis: a population based case-referent study. Occup Environ Med. 2003; 60:322-329 Disponible en: <https://doi.org/10.1136/oem.60.5.322>

89. Hannan L, Monteill C, Gerr F, Kleinbaum D, Marcus M. Job strain and risk of musculoskeletal symptoms among a prospective cohort of occupational computer users. Scand J Work Environ Health. 2005; 31(5):375-378 Disponible en: <https://doi.org/10.5271/sjweh.921>

90. M. Sirén, E. Viikari-Juntura, J. Arokoski, S. Solovieva, Physical and psychosocial work exposures as risk factors for disability retirement due to a shoulder lesion. Occupational and Environmental Medicine.2019; 76, 793–800 Disponible en: <https://doi.org/10.1136/oemed-2019-105974>

ANEXOS

9. Anexos

Anexo 1: Relación de actividades especialmente peligrosas.

- Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes en zonas controladas según Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- Trabajos con exposición a sustancias o mezclas causantes de toxicidad aguda de categoría 1, 2 y 3, y en particular a agentes cancerígenos, mutagénicos o tóxicos para la reproducción, de categoría 1A y 1B, según el Reglamento (CE) n.º 1272/2008, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.
- Actividades en que intervienen productos químicos de alto riesgo y son objeto de la aplicación del Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Trabajos con exposición a agentes biológicos de los grupos 3 y 4, según Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Actividades de fabricación, manipulación y utilización de explosivos, incluidos los artículos pirotécnicos y otros objetos o instrumentos que con- tengan explosivos.
- Trabajos propios de minería a cielo abierto y de interior, y sondeos en superficie terrestre o en plataformas marinas.

- Actividades en inmersión bajo el agua.
- Actividades en obras de construcción, excavación, movimientos de tierras y túneles, con riesgo de caída de altura o sepultamiento.
- Actividades en la industria siderúrgica y en la construcción naval.
- Producción de gases comprimidos, licuados o disueltos o utilización significativa de los mismos.
- Trabajos que produzcan concentraciones elevadas de polvo silíceo.
- Trabajos con riesgos eléctricos en alta tensión.

Anexo 2: Resumen de las enfermedades profesionales del grupo 2 y sus agentes causales⁸

GRUPO	AGENTE	SUBAGENTES	ENFERMEDADES PROFESIONALES
2			
	A		HIPOACUSIA O SORDERA PROVOCADA POR EL RUIDO
		01	Sordera profesional de tipo neurosensorial, de frecuencias de 3 a 6 KHz
	B		ENFERMEDADES OSTEOARTICULARES O ANGIONEUROTICAS PROVOCADAS POR LAS VIBRACIONES MECÁNICAS
		01	Afectación vascular
		02	Afectación osteoarticular.
	C		ENFERMEDADES PROVOCADAS POR POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS EN EL TRABAJO; ENFERMEDADES DE LAS BOLSAS SEROSAS DEBIDA A LA PRESIÓN, CELULITIS SUBCUTÁNEAS
		01	Bursitis crónica de las sinoviales o de los tejidos subcutáneos de las zonas de apoyo de las rodillas.
		02	Bursitis Glútea, retrocalcánea, y de la apófisis espinosa de C7 y subacromiodeltoideas

		03	Bursitis de la fascia anterior del muslo.
		04	Bursitis maleolar externa.
		05	Bursitis preesternal.
		06	Higroma crónico del codo.
	D		ENFERMEDADES PROVOCADAS POR POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS EN EL TRABAJO, ENFERMEDADES POR FATIGA E INFLAMACIÓN DE LAS VAINAS TENDINOSAS, DE LOS TEJIDOS PERITENDINOSOS E INSERCIONES MUSCULARES Y TENDINOSAS.
		01	Hombro: patología tendinosa crónica del manguito de los rotadores
		02	Codo y antebrazo: epicondilitis y epitrocleitis.
		03	Muñeca y mano: tendinitis del abductor largo y extensor corto del pulgar (T. de Quervain), tenosinovitis estenosante digital, tenosinovitis del extensor largo del primer dedo.
	E		ENFERMEDADES PROVOCADAS POR POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS EN EL TRABAJO
		01	Arrancamiento por fatiga de la apófisis espinosa.

	F		ENFERMEDADES PROVOCADAS POR POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS EN EL TRABAJO: PARÁLISIS DE LOS NERVIOS DEBIDOS A LA PRESIÓN
		01	Síndrome del canal epitrocleo-epitrocleaniano por compresión del nervio cubital en el codo.
		02	Síndrome del túnel carpiano por compresión del nervio mediano en la muñeca.
		03	Síndrome del canal de Guyon por compresión del nervio cubital en la muñeca.
		04	Síndrome de compresión del nervio ciático poplíteo externo por compresión del mismo a nivel del cuello del peroné
		05	Parálisis de los nervios del serrato mayor, angular, romboides, circunflejo.
		06	Parálisis del nervio radial por compresión del mismo.
	G		ENFERMEDADES PROVOCADAS POR POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS EN EL TRABAJO
		01	Lesiones del menisco por mecanismos de arrancamiento y compresión asociadas, dando lugar a fisuras o roturas completas.
	H	01	ENFERMEDADES PROVOCADAS POR COMPRESION O DESCOMPRESION ATMOSFERICA

	I	01	ENFERMEDADES PROVOCADAS POR RADIACIONES IONIZANTES
	J	01	ENFERMEDADES OFTALMOLÓGICAS A CONSE- CUENCIA DE EXPOSICIONES A RADIACIONES ULTRAVIOLETAS
	K	01	ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR LA ENERGIA RADIANTE
	L	01	NÓDULOS DE LAS CUERDAS VOCALES A CAUSA DE LOS ESFUERZOS SOSTENIDOS DE LA VOZ POR MOTIVOS PROFESIONALES
	M	01	NISTAGMUS DE LOS MINEROS.

Anexo 3: Listado de abreviaturas empleadas.

A.C.O.P: Approved Codes of Practice.

BG: Berufsgenossenschaften.

C.E.E.: Comunidad Económica Europea.

C.E.P.R.O.S.S.: Comunicación de Enfermedades Profesionales en la Seguridad Social.

C.I.U.O: Clasificación Internacional de Ocupaciones.

C.N.O.: Código Nacional de Ocupación.

C.O.D.E.P.: Código de Enfermedad Profesional.

I.N.S.S.: Instituto Nacional de la Seguridad Social.

ICKL: Índice Check List Ocro

METS: Equivalentes Metabólicos del gasto de energía de una persona.

MUCOSS: Mutuas Colaboradoras con la Seguridad Social.

O.C.R.A : Occupational Repetitive Action.

O.M.S.: Organización Mundial de la Salud.

O.I.T.: Organización Internacional del Trabajo.

O.S.C.H.: Occupational Safety and Health Consultant Register.

O.W.A.S.: Ovako Working Analysis System.

P.M.V.: Predicted Mean Vote

P.P.D: Predicted porcentaje of
dissatisfied.

RULA: Rapid Upper Limb Assesment.

S.O.C.: Standard Occupational Classification.

S.S.T.: Servicio de Seguridad y Salud en el Trabajo.

T.C.E.: Tratado de la Comunidad Europea.

Anexo 4: Listado de figuras.

1. Evolución del número de partes de enfermedad profesionales comunicados de 2007 a 2019.
2. Número de partes de enfermedades profesionales según el sexo declarados al CEPROSS en el año 2014.
3. Número de partes de enfermedades profesionales según el grupo de enfermedad profesional.
4. Número de partes de enfermedades profesionales del grupo 2 según el agente causal.
5. Distribución de casos e individuos sanos según el sexo.
6. Distribución de casos según la edad.
7. Distribución de trabajadores sanos según la edad.
8. Distribución de trabajadores según el tiempo de permanencia en la empresa.
9. Distribución de trabajadores según el tiempo de permanencia en el puesto.
10. Distribución de los trabajadores según la existencia de antecedentes patológicos del trabajador y grupo del estudio al que pertenecen.
11. Distribución de los individuos según la actividad física extralaboral.

12. Distribución de los individuos según la realización de movimientos repetitivos.
13. Distribución de los individuos según la realización de presión por la herramienta manual y zona donde se ejerce la presión.
14. Distribución de los individuos según el manejo manual de cargas y el peso de la carga.
15. Distribución de los individuos según la adopción de posturas forzadas.
16. Distribución de los individuos según la exposición a carga biomecánica.
17. Distribución de los individuos según la exposición a manipulación manual de cargas.
18. Distribución de los individuos según la exposición al grado de carga física.
19. Distribución de los individuos según el grado de precisión de la tarea a la que se hallan expuestos.
20. Distribución de los individuos según el grado de complejidad de la tarea a realizar.
21. Distribución de los individuos según el grado de apremio.
22. Distribución de los individuos según el grado de autonomía del trabajador.
23. Distribución de los individuos según el grado de exposición a tareas de precisión y grupo.
24. Distribución de los individuos según el grado de apremio.

Anexo 5: Listado de Tablas.

1. Clasificación de las EP del Grupo 2.
2. Niveles de riesgo según el ICKL.
3. Niveles de riesgo térmico según el valor del Predicted Mean Vote (PMV).
4. Valoración de la Carga Física según el Instituto Nacional de la Seguridad Social (I.N.S.S.)
5. Valoración de la Carga Biomecánica según el Instituto Nacional de la Seguridad Social (I.N.S.S.)
6. Valoración del riesgo de exposición según el peso de la carga en función del tiempo según el Instituto Nacional de la Seguridad Social (I.N.S.S.)
7. Valoración del nivel de riesgo según el grado de precisión que requiere el puesto por el Instituto Nacional de la Seguridad Social (I.N.S.S.)
8. Valoración del riesgo de exposición a carga mental según el Instituto Nacional de Seguridad Social (I.N.S.S.)
9. Valoración del grado de autonomía según el Instituto Nacional de Seguridad Social (I.N.S.S.)
10. Resumen de los signos neurológicos explorados en los protocolos de vigilancia de la salud.
11. Resumen de las variables seleccionadas del estudio interrelacionadas según el método de evaluación utilizado.
12. Distribución por Código Nacional de Ocupación.
13. Distribución de casos según la mano dominante.
14. Distribución de casos según mano dominante/afectada.
15. Resumen de las odds ratio de los factores inherentes al trabajador en el grupo de casos de patología de hombro.
16. Resumen de las odds ratio de los factores inherentes al trabajador en el grupo de casos con patología de codo.

17. Resumen de las odds ratio de los factores de riesgo del puesto en el grupo de casos con patología de hombro.
18. Resumen de las odds ratio de los factores de riesgo del puesto en el grupo de casos con patología de codo.
19. Resumen de los odds ratio de los factores de riesgo evaluados por el INSS en el grupo de casos con patología de hombro.
20. Resumen de los odds ratio de los factores de riesgo evaluados por el INSS en el grupo de casos con patología de codo
21. Resumen de los odds ratio de los factores de riesgo evaluados por la Red O*Net en el grupo de casos con patología de hombro.
22. Resumen de los odds ratio de los factores de riesgo evaluados por la Red O*Net en el grupo de casos con patología de codo.
23. Resumen de la probabilidad de lesión en el hombro asociada a los principales factores de riesgo.
24. Resumen de la probabilidad de lesión en el codo asociada a los principales factores de riesgo.

