



**Análisis de las demandas físicas y psíquicas
requeridas para los trabajadores del sector
de la industria química**
**REPERCUSIÓN EN LA SALUD Y
VALORACIÓN EN FUNCIÓN DE LA EDAD**



Con la financiación de:



FUNDACIÓN
PARA LA
PREVENCIÓN
DE RIESGOS
LABORALES



AS-0189/2014



FITAG
Industria y
Trabajadores Agrarios

AS-0188/2014



AS-0190/2014

Este proyecto ha sido:

FINANCIADO por:

Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales

PROMOVIDO por:

Federación Empresarial de la Industria Química Española (FEIQUE)
AS 0189/2014

Federación de Industria y de los trabajadores agrarios de la Unión General de Trabajadores (FITAG UGT)
AS 0188/2014

Federación de Comisiones Obreras de Industria
AS 0190/2014

Índice

| | |
|---|-----------|
| 1. Situación actual del sector de la industria química | 7 |
| 1.1. Características generales del sector | 7 |
| 1.2. Condiciones de trabajo y principales riesgos laborales asociados a la industria química | 15 |
| 1.3. La reducción de la edad de acceso a la jubilación según Real Decreto 1698/2011, de 18 de Noviembre | 25 |
| 2. Objetivos y alcance del estudio. Determinación de puestos de trabajo | 31 |
| 3. Estudio de los requerimientos necesarios para el desempeño de los puestos de trabajo y su relación con la edad: situación actual | 35 |
| 3.1. Estudio de la siniestralidad del sector valorando el factor edad | 35 |
| 3.2. Estudio cualitativo: entrevistas en profundidad | 39 |
| 3.3. Estudio cuantitativo: el estado de salud percibido y su relación con las condiciones de trabajo y la edad | 45 |
| 3.4. Taller de expertos: Resultados | 55 |
| 4. Análisis de las capacidades y competencias de los puestos de trabajo, según edad y demandas exigidas en el sector químico | 63 |
| 5. Principales conclusiones y resultados con respecto a las condiciones de trabajo y su impacto en el deterioro de la salud del trabajador | 79 |
| ANEXO I: PROFESIOGRAMA TIPO | 83 |
| ANEXO II: BIBLIOGRAFÍA | 87 |



Situación actual del sector de la industria química

1

1.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SECTOR

El sector de la química tiene un alto nivel de heterogeneidad. Engloba, desde la transformación de materias plásticas, hasta los productos farmacéuticos. En términos estadísticos, el sector incluye las actividades de los epígrafes **CNAE-20, CNAE-21 y CNAE-22** [según clasificación de la CNAE-2009]. Y concretamente:



| CNAE | Industria |
|-----------|---|
| 20 | Industria química |
| 20.1 | Fabricación prod. químicos básicos, comp. nitrogenados, fertilizantes, plásticos y caucho sint. formas primaria |
| 20.2 | Fabricación de pesticidas y otros productos agroquímicos |
| 20.3 | Fabricación de pinturas, barnices y revestimientos similares; tintas de imprenta y masillas |
| 20.4 | Fabricación de jabones, detergentes, otros artículos limpieza y abrillantamiento; Fabricación perfumes y cosméticos |
| 20.5 | Fabricación de otros productos químicos |
| 20.6 | Fabricación de fibras artificiales y sintéticas |
| 21 | Fabricación de productos farmacéuticos |
| 21.1 | Fabricación de productos farmacéuticos de base |
| 21.2 | Fabricación de especialidades farmacéuticas |
| 22 | Fabricación de productos de caucho y plásticos |
| 22.1 | Fabricación de productos de caucho |
| 22.2 | Fabricación de productos de plástico |

Desde el punto de vista de la utilidad de los productos, los CNAE 20 y 21 se suelen clasificar en los siguientes subsectores:

- Química básica: gases industriales, colorantes y pigmentos, química inorgánica, química orgánica, abonos, materias primas plásticas y caucho, fibras químicas (CNAE 20.1 y 20.6).
- Química de la salud humana, animal y vegetal: fitosanitarios, materias primas farmacéuticas, especialidades farmacéuticas, especialidades zoonosanitarias (CNAE 20.2 y CNAE 21).
- Química para la industria y el consumo final: pinturas, tintas, esmaltes y barnices, detergentes, jabones y productos de limpieza, perfumería y cosmética, y otros productos químicos (CNAE 20.3, 20.4 y 20.5).

La industria química en su conjunto es suministradora de productos para prácticamente todos los sectores de la economía. En la Unión Europea, los grandes clientes industriales para los productos químicos son las industrias del plástico y caucho, construcción, pulpa y papel, y la industria automotriz. Casi dos tercios de los productos químicos se suministran a sectores industriales de la Unión Europea, incluyendo la construcción. Más de un tercio de los productos químicos se suministran a otras ramas de la economía de la Unión Europea, incluida la agricultura, la salud y el trabajo social, servicios y otras actividades empresariales¹.

La industria química española se ubica entre las siete más grandes de Europa. Sus ventas representan, según las fuentes consultadas, entre el 7.4%² y el 10%³ de las ventas de la industria química europea en su conjunto.

Desde 2011, la industria química es la tercera más grande de España, representando el 12% del producto bruto total de fabricación. Genera un valor añadido alrededor de 15 millones de euros y una facturación de 55 mil millones de euros. Incluyendo la actividad CNAE 22, el porcentaje de la contribución al producto bruto de la fabricación se eleva a 15%, con un valor añadido sobre 20 mil millones de euros, y un volumen de negocio de 74 mil millones de euros. El sector químico representa alrededor del 14% del sector industrial en términos de valor añadido generado (VAB), y prácticamente el 19% de las exportaciones del sector industrial según la Encuesta Industrial de Empresas, INE.



Desde el comienzo de la crisis, en 2007, el conjunto de la producción industrial española cayó en un 20%, mientras que la industria química (junto a la de alimentos y bebidas) ha aumentado su valor añadido en un 17% y su volumen de negocio en un 6%.

La industria química es el segundo mayor exportador de la economía española, y el primer inversor en I + D. Debido a la contribución esencial de este sector a la economía española, éste fue declarado en 2009 un sector estratégico por el gobierno.

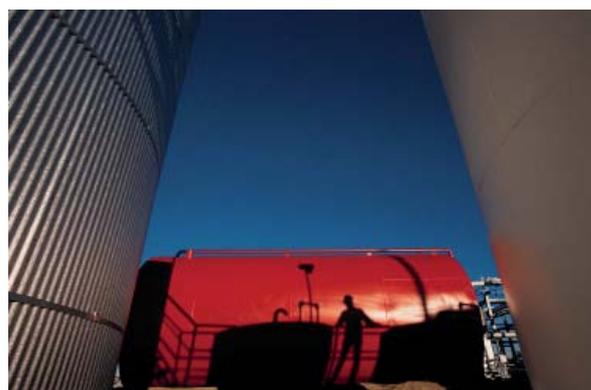
Entre los años 2008 y 2013 se produjo una importante caída de los ingresos de explotación en la industria en general; mientras en el sector químico hubo también reducción, esta fue de prácticamente la mitad que la del sector industrial en general (ver datos de la Encuesta Industrial de Empresas, INE de los años 2013 y 2008, en el cuadro siguiente). Además, dentro de la industria química, las rúbricas correspondientes a los CNAE 20 y 21, es decir, la industria química y farmacéutica, presentaron una reducción mínima [-1.1%], mientras el caucho y las materias plásticas sufrieron una caída mayor.

| | Conjunto de la Industria | | CNAE 20 Industria química y CNAE 21, I. farmacéutica | | CNAE 22 Industria del Caucho y materias plásticas | |
|-------------------------|--------------------------|-------------|--|------------|---|------------|
| | 2013 | 2008 | 2013 | 2008 | 2013 | 2008 |
| (miles euros) | | | | | | |
| Cifra negocio | 562.350.692 | 628.903.124 | 52.227.378 | 52.584.611 | 18.229.918 | 21.364.945 |
| Exportación | 161.787.559 | 146.749.763 | 23.519.734 | 17.856.673 | 6.619.119 | 6.277.963 |
| Ingr. Explotación | 575.605.189 | 644.784.597 | 53.581.779 | 54.171.203 | 18.624.858 | 21.815.621 |
| Aprovisionamientos | 372.765.252 | 411.244.014 | 32.746.241 | 32.367.807 | 10.390.947 | 12.174.864 |
| Importación compras | 134.382.565 | 140.401.855 | 14.618.104 | 14.839.454 | 4.512.329 | 4.589.445 |
| Servicios exteriores | 106.283.059 | 110.340.733 | 11.763.943 | 12.499.050 | 3.820.774 | 4.289.828 |
| V.A.B. | 96.556.878 | 123.199.850 | 9.071.595 | 9.304.346 | 4.413.137 | 5.350.929 |
| Gto. Personal | 70.107.296 | 85.450.746 | 5.961.190 | 6.642.118 | 3.259.198 | 3.980.844 |
| Exc. Bruto | 26.449.582 | 37.749.104 | 3.110.405 | 2.662.228 | 1.153.939 | 1.370.085 |
| Rdo. Ejercicio | 17.180.676 | 23.612.914 | 1.957.551 | 2.119.267 | 753.424 | 512.182 |
| Inversión | 20.269.772 | 39.528.492 | 1.930.706 | 2.719.160 | 731.440 | 1.240.075 |
| Personas ocupadas | 1.949.194 | 2.514.397 | 118.018 | 133.896 | 88.345 | 114.436 |
| Horas traba. (miles) | 3.318.758 | 4.352.010 | 202.366 | 231.527 | 151.500 | 197.545 |
| Product. hora (miles) | 29,1 | 28,3 | 44,8 | 40,2 | 29,1 | 27,1 |
| Cte labor. Hora (miles) | 21,1 | 19,6 | 29,5 | 28,7 | 21,5 | 20,2 |

Fuente: Encuesta Industrial de Empresas, INE.

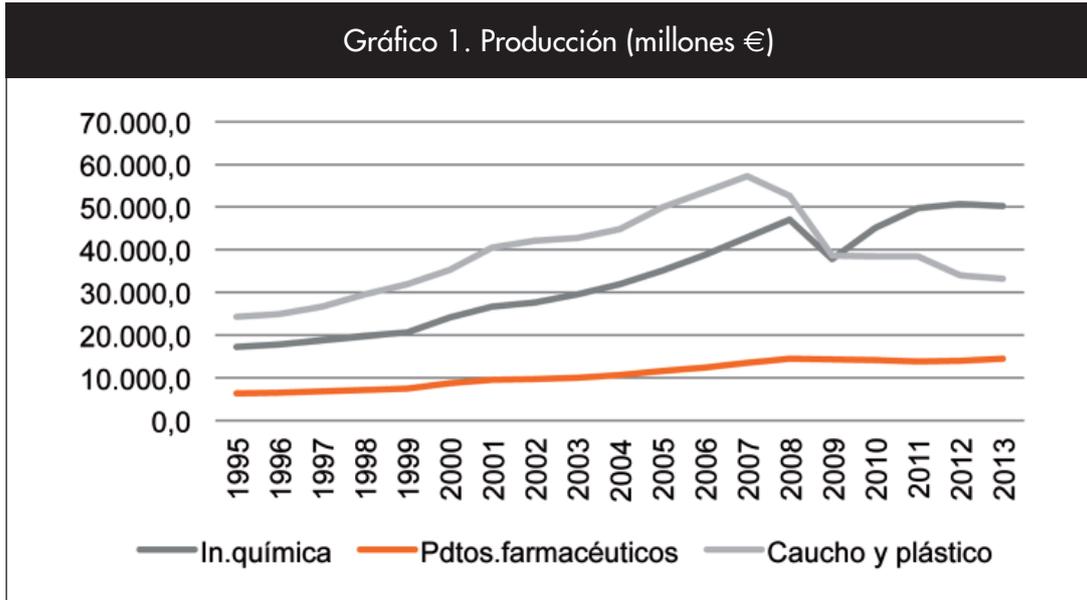
Los CNAE 20 (industria química) y 21 (industria farmacéutica) son los que tienen un mayor peso en total del sector químico, representando más de tres cuartas partes de la cifra de ventas y dos tercios del valor añadido generado. En términos de productividad como de coste laboral por hora trabajada, los datos del sector químico o farmacéutico están claramente por encima del sector industrial, mientras el sector del caucho y materias plásticas, presentan valores muy similares a los del conjunto de la industria.

Entre los años 2008 y 2013 se registró un crecimiento de las exportaciones tanto en los sectores de la química considerados como en el sector industrial en general; si bien, el sector químico y farmacéutico, los que aumentan con mayor ímpetu (32% en el período considerado). En el sector de la química se exporta prácticamente el 30% del volumen de cifra de negocio, y se importa un 26%, siendo por lo tanto un sector que aporta saldo positivo a la balanza comercial.



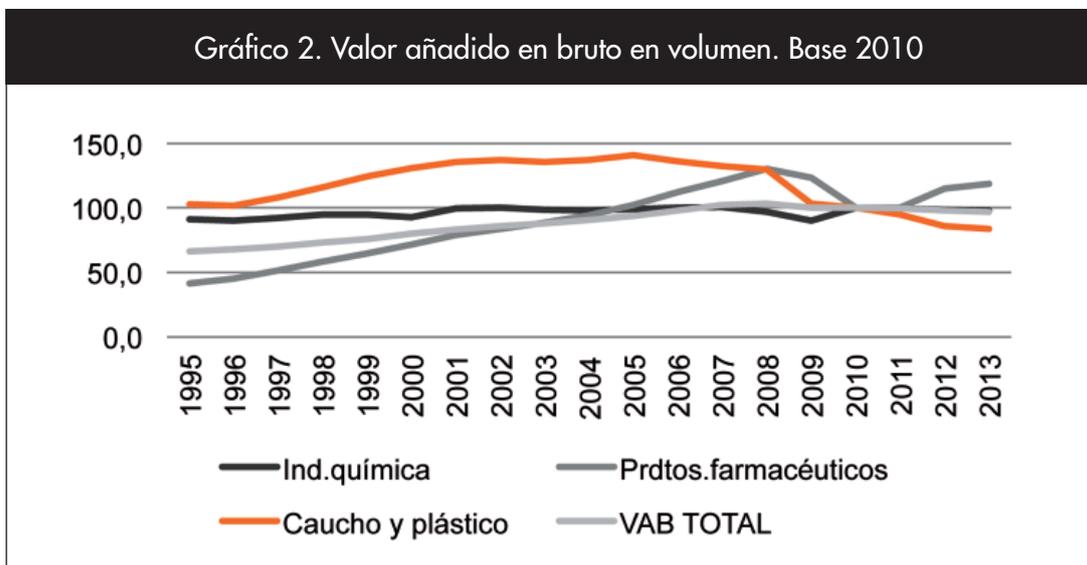
En términos de resultados, el sector presenta una ligera mejoría, sobre todo gracias a la mejora del sector del caucho y las materias plásticas. Es además un sector que, como el resto de la industria, presenta niveles de inversión que se sitúan entre el 60% y el 70% del excedente bruto de explotación.

La serie de Contabilidad Nacional de España nos muestra el perfil que han seguido los tres grandes sectores que componen el sector químico en general, la industria química propiamente dicha (CNAE 20), la industria de productos farmacéuticos (CNAE 21) y el sector del caucho y las materias plásticas (CNAE 22). Vemos que en términos de producción, se produce una recuperación rápida del sector de la industria química, mientras el sector del caucho y plástico sigue manteniendo una dinámica moderadamente decreciente. Contrariamente, el sector farmacéutico, mantiene a lo largo del período un crecimiento estable, siendo el único sector que no presenta afectación durante la crisis.



Fuente: Contabilidad Nacional de España.

En cuanto a la evolución del valor añadido de cada uno de los sectores en términos reales y en comparación con el total de la economía, se observa lo mismo que hemos señalado anteriormente: un aumento del sector farmacéutico, y una caída más prolongada del sector del caucho y plástico, mientras el sector de la industria química mantiene un perfil muy similar al resto de la economía de nuestro país.



Fuente: Contabilidad Nacional de España.

La implantación territorial de estas industrias indica que está muy concentrada. Las zonas con mayor presencia se ubican en determinadas zonas costeras [Barcelona, Tarragona, Huelva] y en otras localidades como Algeciras, Cartagena, Valencia, Castellón, Madrid, Puertollano y localidades de Aragón, Cantabria y Asturias.

Implantación Territorial del Sector Químico Español Principales zonas de producción



Fuente: FEIQUE. Radiografía Económica del Sector Químico Español. Marzo 2015.
Disponibile en: http://www.feique.org/pdfs/2015_radiografia.pdf

Respecto a la distribución de las empresas según el número de asalariados, los datos del Directorio Central de Empresas indican que en la industria química hay un pequeño número de empresas mayores de 500 trabajadores mientras que la mayor parte de empresas son menores. De estas, en su mayoría son pequeñas con menos de 6 asalariados¹:

| | Sin asalariados | Hasta 5 trabajadores | de 6 a 49 trabajadores | de 50 a 499 trabajadores | de 500 a 5000 trabajadores |
|---|-----------------|----------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------|
| 20 Industria química | 893 | 2.104 | 1.191 | 328 | 22 |
| 21 Fabricación de productos farmacéuticos | 53 | 128 | 114 | 108 | 19 |
| 22 Fabricación de productos de caucho y plásticos | 1.153 | 2.731 | 1.608 | 316 | 11 |
| Total | 2099 | 4.963 | 2.913 | 752 | 52 |

¹ INE. Directorio Central de Empresas. Datos tomados de <http://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=297>. Hemos agrupado los tramos de tamaño de empresa de acuerdo a los tramos estipulados en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el Reglamento de los Servicios de Prevención respecto a determinadas obligaciones empresariales y la participación de los trabajadores.

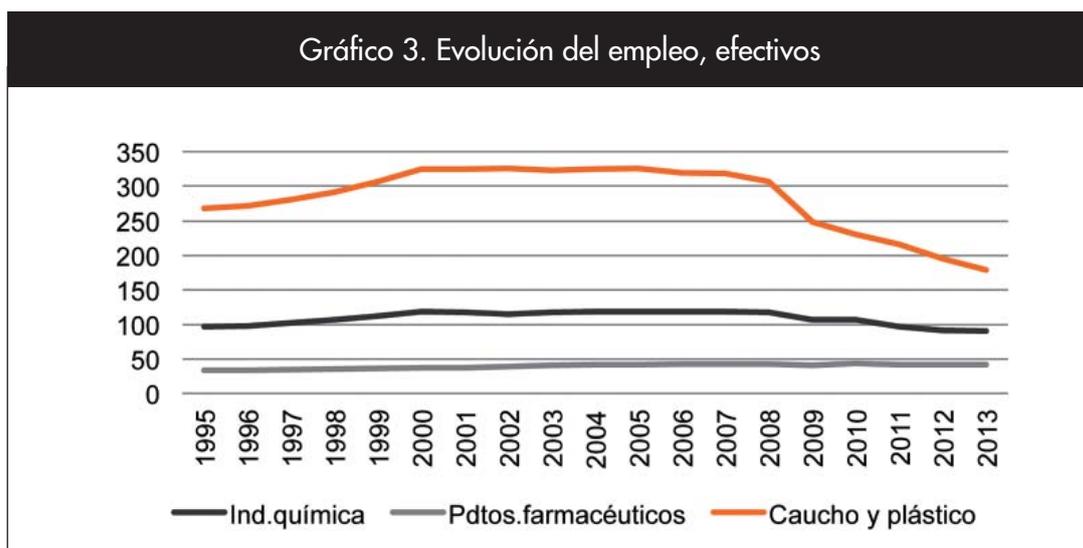
Evolución de variables laborales

En términos laborales, en este período de crisis (2008-2013), el sector de la química ha incrementado ligeramente su peso respecto del conjunto de la industria, pasando de representar el 10% del total del empleo industrial en 2008 al 11% en 2013. Esta ligera mejora comparativa respecto del 2008 ha sido posible gracias a una reducción del volumen de empleo y de horas trabajadas por debajo de la caída existente en todo el sector industrial (globalmente, 6 puntos menos). Los datos globales del sector químico y el resto de la industria (en términos absolutos y relativos) se ofrecen en el siguiente cuadro:

| | INDUSTRIA | | | | QUIMICA | | | |
|--|-----------|-----------|------------|--------|---------|---------|-----------|--------|
| | 2013 | 2008 | Variación | Var. % | 2013 | 2008 | Variación | Var. % |
| Personal no remunerado | 114.460 | 69.984 | 44.476 | 63,6% | 3.727 | 2.245 | 1.482 | 66,0% |
| Horas trabajadas (personal no remunerado) | 185.437 | 120.761 | 64.676 | 53,6% | 5.698 | 3.584 | 2.114 | 59,0% |
| Personal remunerado | 1.834.734 | 2.444.414 | -609.680 | -24,9% | 202.636 | 246.087 | -43.451 | -17,7% |
| Horas trabajadas (personal remunerado) | 3.133.321 | 4.231.249 | -1.097.928 | -25,9% | 348.167 | 425.488 | -77.321 | -18,2% |
| Personas Ocupadas | 1.949.194 | 2.514.397 | -565.203 | -22,5% | 206.363 | 248.332 | -41.969 | -16,9% |
| Horas Trabajadas | 3.318.758 | 4.352.010 | -1.033.252 | -23,7% | 353.866 | 429.072 | -75.206 | -17,5% |

Fuente: Encuesta Industrial de Empresas. INE.

Entre los años 2008 y 2013, se observa una pérdida de empleo importante en el sector del caucho y plástico y una pérdida moderada en el sector de la industria química. Mientras, el sector de productos farmacéuticos, mantiene un perfil bastante estable a lo largo de todo el período considerado.



Fuente: Contabilidad Nacional de España.

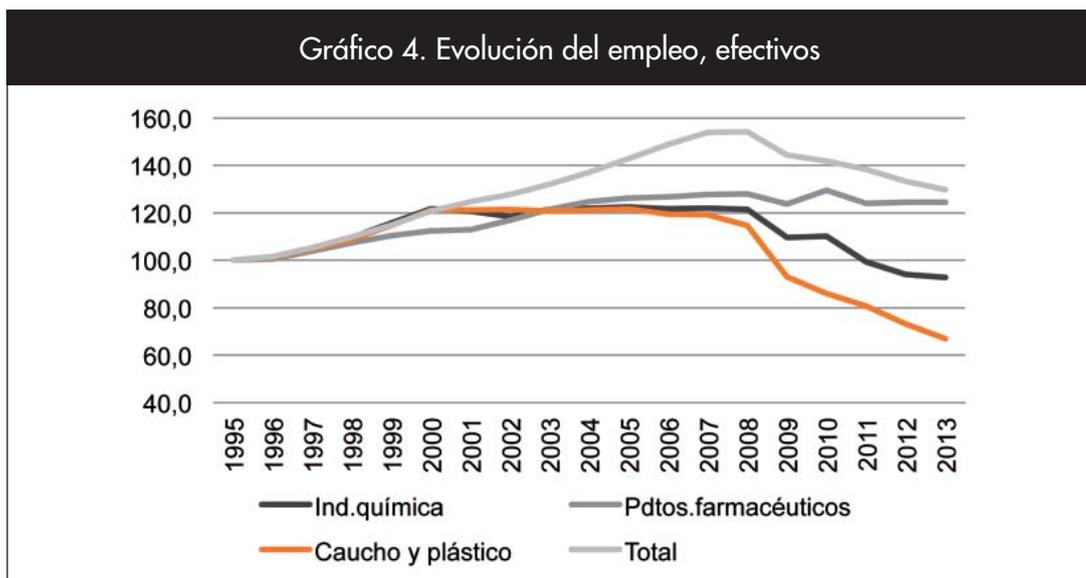
Estos datos de evolución del empleo, se pueden observar con mayor detalle en la siguiente tabla, que presenta cifras de empleo para los tres subsectores y para el conjunto del sector, desde 1995 a 2013.

Industria química: Empleo por años y subsectores, en miles de personas

| | Industria química | Productos farmacéuticos | Caucho y plástico | Total |
|-------------|-------------------|-------------------------|-------------------|----------|
| 1995 | 97,2 | 33,3 | 267,7 | 13.844,6 |
| 1996 | 98,2 | 33,5 | 271,3 | 14.044,9 |
| 1997 | 102,3 | 34,6 | 280,7 | 14.570,1 |
| 1998 | 106,6 | 35,7 | 291,6 | 15.208,8 |
| 1999 | 112,4 | 36,7 | 307 | 15.900,9 |
| 2000 | 118,3 | 37,4 | 324,5 | 16.691 |
| 2001 | 117,3 | 37,6 | 324,3 | 17.247,8 |
| 2002 | 115,1 | 38,9 | 325,2 | 17.692,9 |
| 2003 | 117,9 | 40,4 | 322,7 | 18.281,8 |
| 2004 | 118,6 | 41,5 | 324,3 | 18.970,1 |
| 2005 | 119 | 42 | 325,6 | 19.784 |
| 2006 | 118,2 | 42,2 | 319,6 | 20.609,2 |
| 2007 | 118,4 | 42,5 | 318,7 | 21.284,9 |
| 2008 | 118 | 42,6 | 306,9 | 21.324,1 |
| 2009 | 106,5 | 41,2 | 248,9 | 19.986,8 |
| 2010 | 106,9 | 43,1 | 230,4 | 19.639,5 |
| 2011 | 96,6 | 41,3 | 216 | 19.140,9 |
| 2012 | 91,4 | 41,4 | 195,6 | 18.430,3 |
| 2013 | 90,1 | 41,4 | 179,1 | 17.947,8 |

Fuente: Contabilidad Nacional de España

A partir de los datos de la serie de empleo de la Contabilidad Nacional, hemos obtenido los números índices. Estos nos muestran con mayor rotundidad lo que acabamos de señalar. Una caída importante y prolongada, muy pareja al perfil que marca la crisis en la economía, del sector de la industria química, y, sobre todo, de la industria del caucho y las materias plásticas. Contrariamente, el sector farmacéutico presenta un perfil muy estable. En este sector, el periodo de crisis no ha conllevado pérdida de empleo permanente y, en todo caso, lo que ha provocado ha sido una moderación del perfil creciente que mostraba a lo largo de la última década.



Fuente: Contabilidad Nacional de España.

1.2. CONDICIONES DE TRABAJO Y PRINCIPALES RIESGOS LABORALES ASOCIADOS A LA INDUSTRIA QUÍMICA

Introducción

La industria química es, en general, intensiva en capital y depende en gran medida de la investigación y el desarrollo, con lo que los procesos productivos están sujetos a frecuente innovación. Dentro del sector los **riesgos laborales** pueden ser muy diversos, pues el sector químico engloba numerosos subsectores como, por ejemplo, los dedicados a la fabricación de:

- Productos inorgánicos básicos: ácidos, álcalis y sales, utilizados sobre todo en otros sectores industriales, y gases industriales, como el oxígeno, el nitrógeno y el acetileno.
- Productos orgánicos básicos: materias primas para plásticos, resinas, cauchos sintéticos y fibras sintéticas.
- Disolventes y materias primas de detergentes.
- Colorantes y pigmentos.
- Fertilizantes y plaguicidas (incluidos herbicidas, fungicidas e insecticidas).
- Plásticos, resinas, cauchos sintéticos, fibras sintéticas y celulósicas.
- Productos farmacéuticos: fármacos y medicamentos.
- Pinturas, barnices y lacas.
- Jabones, detergentes, productos limpiadores, perfumes, cosméticos y otros productos de perfumería.
- Productos químicos diversos, como líquidos para abrillantar, explosivos, adhesivos, tintas, películas fotográficas, productos para revelado fotográfico, etc.



Además, dentro de los diferentes subsectores, los riesgos dependen del diseño y la tecnología del proceso productivo, de los materiales utilizados, de los procedimientos y las prácticas de operación y de mantenimiento, de la formación de los trabajadores, etc. Por tanto, los riesgos pueden ser muy diversos, dependiendo también de los puestos de trabajo.

El puesto de trabajo de **operario de producción** es el puesto objeto de este manual, por lo que únicamente se describen los riesgos a los que estos trabajadores pueden estar expuestos. Entre las tareas que realizan se encuentran las típicas de cualquier proceso de fabricación (como la preparación y la mezcla de productos, trabajos en cadena o en línea, manejo de equipos y de maquinaria), carga y descarga de materias primas, etc.

En este epígrafe, se analizarán aquellos riesgos comunes de este puesto en diferentes industrias químicas, agrupándolos según las disciplinas la prevención de riesgos laborales. Se expondrán en primer lugar los **riesgos de seguridad**, seguidos de los **riesgos higiénicos** y, a continuación, los **psicosociales** y los **ergonómicos**.

Riesgos de seguridad

Riesgo de incendio, explosión y accidentes

Siempre que existan procesos en los que se utilice temperatura y presión para modificar la estructura molecular, o bien procesos en los que se creen nuevos productos a partir de distintas sustancias químicas, existe la posibilidad de incendio, explosión o emisión de líquidos, vapores, gases u otros productos intermedios tóxicos e inflamables.



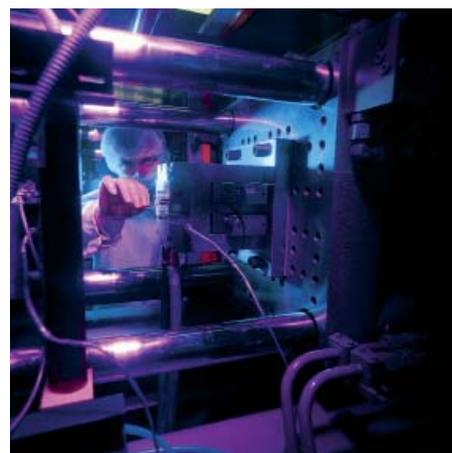
Buena parte de las plantas del sector químico utilizan procesos en los que intervienen líquidos inflamables y materiales reactivos, explosivos, comburentes e inflamables². Sin la debida gestión preventiva, estas sustancias tienen el riesgo potencial de provocar daños catastróficos: es decir, pueden afectar no sólo a las personas que se encuentran trabajando sino también pueden tener un alcance más allá del lugar de trabajo afectando a la comunidad, a su entorno y/o al medio ambiente. Es fundamental, para evitar este riesgo, el correcto almacenamiento de productos químicos bajo los requisitos del Reglamento de APQ y sus instrucciones técnicas complementarias. Atender a los siguientes aspectos: reducción de las existencias al mínimo, establecimiento de separaciones, aislamiento o confinamiento de ciertos productos y disposición de instalaciones adecuadas para determinadas sustancias que lo requieran⁴.

Además, se requiere elaborar procedimientos de notificación, respuesta y evacuación de emergencia⁵.

Riesgos de los equipos de trabajo

Los equipos de trabajo que se utilizan en la industria química son muy especializados. Sin embargo, potencialmente representan fuentes de riesgo, que se puede eliminar o controlar eligiendo equipos seguros, emplazándolos correctamente y manteniéndolos siempre adecuadamente.

Por grupos, los equipos de trabajo pueden presentar diferentes tipos de riesgo, dependiendo de la seguridad intrínseca de cada uno de ellos (su diseño de seguridad y ergonómico), su correcto mantenimiento y la capacitación de los operarios⁶.



² <http://www.insht.es/portal/site/RiesgosQuimicos/menuitem.26b28419113bd823aa14c5d9180311a0/?vgnnextod=fa943fa446cc3310VgnVCM1000008130110aRCRD&vgnnextchannel=315f9bcdc0cc3310VgnVCM1000008130110aRCRD>

En concreto, los riesgos de lesión y/o daño a la salud que se deben contemplar desde la prevención de riesgos laborales serían:

- Riesgo mecánico (aplastamiento, cizallamiento, corte, enganche, atrapamiento, impacto, fricción-abrasión, proyección y salpicaduras de fluidos).
- Riesgo de contacto eléctrico (choque eléctrico, cortocircuitos), neumático, térmico (contacto con vapor a alta presión, agua o superficies calientes y ambientes calurosos en el lugar de trabajo), con riesgo de quemaduras, erosiones, estrés térmico, contacto con superficies o ambientes fríos.
- Exposición a radiaciones
- Exposición a agentes químicos o biológicos peligrosos
- Exposición a ruido y vibraciones;
- Riesgo ergonómico debido a esfuerzos físicos y psíquicos.

Riesgos derivados de las características de los lugares de trabajo

Las características constructivas de las instalaciones en las que se trabaja, así como el orden, la limpieza y el mantenimiento de los espacios de trabajo como las zonas de almacenamiento, la iluminación y otros factores, pueden generar riesgos diversos como caídas al mismo o a distinto nivel del personal, caída de objetos, choques, golpes, etc⁸.

Las características del suelo pueden suponer un riesgo. Éstos deben ser antiestáticos, antideslizantes, resistentes a posibles derrames de productos. Si se encuentran en la intemperie, deben ser resistentes a factores ambientales como son lluvia, sol, etc.



Se debe evitar la existencia de desniveles y/o aberturas en el suelo que supongan un riesgo de caída para los trabajadores. Estos se deberán proteger mediante barandillas u otro sistema de seguridad equivalente.

En la industria química, debido al medios mecánicos para el manejo de cargas (p. ej., carretillas elevadoras, transpalets, montacargas, etc.), pueden producirse accidentes en las vías de circulación o zonas destinadas al tránsito de personas y/o vehículos si su diseño no es el adecuado. Por ello:

- Las vías o zonas no deben tener irregularidades que puedan dar lugar a vuelcos de vehículos o pérdida de carga.
- La visibilidad en los cruces de varias vías debe ser adecuada.
- En caso de zonas donde la altura esté limitada, debe señalizarse.
- Debe limitarse la velocidad y señalizarse.
- Si el ancho de la vía es suficiente, se permitirá la circulación de vehículos en doble sentido.
- Siempre que sea posible, los vehículos no realizarán la maniobra de marcha atrás de los vehículos, en caso contrario estará equipado con alarmas.
- Los peatones solo circularán por zonas permitidas

Riesgos higiénicos

Ruido y vibraciones

El ruido es un factor de riesgo presente en la industria química (por ejemplo en la alimentación del proceso productivo, el propio de los equipos de trabajo) en la que se encuentran fuentes variadas de ruido, de distintas características e intensidades.

La exposición a altos niveles de ruido provoca daños a la salud (auditivos y extraauditivos). Además puede impedir, en ciertos casos, mantener una comunicación fluida con los compañeros de trabajo y, por tanto, en ocasiones puede ser causa de accidente.

Según el nivel del ruido al que está expuesta la plantilla, está tendrá que hacer uso de protectores auditivos siempre y cuando las medidas colectivas implantadas (por ejemplo, encapsulamiento de la fuente de ruido) no hayan sido suficientes para la eliminación del riesgo.

Temperatura, humedad y ventilación

Los procesos químicos requieren con frecuencia la aplicación de energía térmica. La exposición de los trabajadores a condiciones ambientales extremas de temperatura supone un riesgo para su seguridad y salud de los trabajadores, además de tratarse de una fuente de incomodidad o molestia⁹. Dependiendo de la actividad física y la ropa de protección que se deba utilizar, puede existir riesgo de estrés térmico¹⁰.

En la industria química pueden presentarse también condiciones de humedad, cambios bruscos de temperatura, corrientes de aire molestas y olores desagradables. Estos aspectos deben adaptarse a lo establecido en la legislación vigente (Anexo III del Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo). En dicho Anexo III, para trabajos con esfuerzo físico bajo o moderado, se establecen los siguientes límites de temperatura, humedad y ventilación:

| Aspecto | Límites |
|--------------------------------|---|
| Temperatura | 17 - 27 °C |
| Humedad relativa | 30 - 70 % |
| Velocidad del aire | 0,25 - 0,50 m/s |
| Sistemas de aire acondicionado | 0,25 m/s |
| Renovación del aire | 30 m ³ por hora y trabajador |

En algunas industrias, el trabajo implica la entrada en cámaras de climatización y/o frigoríficas, es preciso adoptar las medidas necesarias para proteger a los trabajadores (ropa adecuada, evitar encierros, señalización de presencia en el interior, etc.).

Por otra parte, existe personal expuesto a estrés térmico. A veces sufren agotamiento, síncope o golpes de calor. Este factor también puede llegar a ser la causa de accidente de trabajo, afectando a su salud a corto o largo plazo.

Agentes químicos

Las exposiciones a agentes químicos en el conjunto de la industria química puede tener diversos orígenes, dependiendo del subsector, de las materias primas utilizadas y de la tecnología de los procesos (variación en el uso de temperaturas, presión, etc.)¹¹.

Las exposiciones se pueden presentar de distintas formas en la industria química. Pueden provenir de las propiedades de las materias primas utilizadas, de los materiales utilizados en procesos de purga o limpieza (por ejemplo, disolventes)¹², o presentarse en relación al bien fabricado (como en el caso de los pesticidas, por ejemplo). Su forma también puede ser diversa: polvos, líquidos, humos, vapores, residuos sólidos o líquidos, etc. Las exposiciones también pueden derivarse de manipulación directa, emisiones, contactos producidos de forma accidental asociados a roturas de envases, salpicaduras, derrames, etc.

El daño potencial de los agentes químicos no se materializa si no se produce un contacto con el mismo o no penetra en el cuerpo.

Este contacto se produce principalmente por la vía respiratoria o, en segundo lugar, por vía dérmica, siendo menos probables las exposiciones por vía digestiva y la vía parenteral (a través de las heridas). Otra vía de absorción de químicos es la transferencia al feto a través de la placenta de su madre.

La mayor parte de los agentes químicos presentes en el trabajo pueden dispersarse en el aire formando nieblas, humos, gases o vapores, que pueden ser inhalados (vía respiratoria).



Las sustancias químicas que penetran en el cuerpo pueden llegar a diversos órganos y sistemas: sistema cardiovascular y sangre; piel, hígado, conductos biliares /vesicular biliar y riñones; sistema inmunitario; sistema nervioso, sistema reproductivo; sistema respiratorio y sistema endocrino. Según la sustancia, los efectos pueden aparecer a corto o a largo plazo.

Los diagnósticos de patologías resultantes del contacto con sustancias químicas son muy diversos¹⁴, aunque las más frecuentes son los que tienen que ver con enfermedades respiratorias (asma profesional, enfermedad pulmonar obstructiva crónica), enfermedades de la piel (dermatitis), y cánceres ocupacionales por exposición a agentes químicos¹⁵. También se pueden producir intoxicaciones, sensibilizaciones, etc.

Por otra parte, en la industria química, debido a la innovación que sufre el sector, puede haber manipulación de determinadas materias primas, productos y subproductos con efectos toxicológicos aún no conocidos.

Los trabajadores de la industria farmacéutica que trabajan con sustancias químicas antimicrobianas pueden desarrollar, con el tiempo, resistencia a los antibióticos¹⁶ en caso de no contar con las medidas necesarias para prevenir el riesgo.

Exposición a radiaciones

Las radiaciones, tanto ionizantes como no ionizantes, se utilizan en diversos procesos en la industria química¹⁷. En producción, éstas pueden usarse como agente activo en la iniciación de reacciones químicas de gran utilidad (por ejemplo, en procesos de polimerización o en procesos de esterilización). También se utilizan radiaciones microondas (por ejemplo, en la síntesis de compuestos).

Se emplean de muy diversas formas como instrumento de control; por ejemplo, para medir el espesor de láminas de plástico y asegurar así su uniformidad, para medir el nivel y la densidad de combustibles líquidos, y para comprobar los procesos de mezclado, etc.

La mayoría de estas aplicaciones se efectúa por medio de fuentes radiactivas de baja intensidad empleadas externamente o introducidas en una sustancia como trazadores o marcadores, generando riesgos para los trabajadores¹⁸.

Ejemplos de fuentes de radiaciones no ionizantes en la industria

| Tipo de onda | Ejemplos de fuentes |
|----------------------------------|--|
| Frecuencias extremadamente bajas | Líneas de alto voltaje. Tratamientos térmicos de metales. |
| Muy bajas frecuencias | Tratamientos térmicos. |
| Radiofrecuencias | Alarmas. Sensores. Calentamiento y secado de materiales. Soldadura eléctrica. |
| Microondas | Calentamiento y secado de materiales. |
| Ultrasonidos | Soldadura de plástico. Limpieza de piezas. Aceleración de procesos. |
| Radiación infrarroja | Cuerpos incandescentes y muy calientes. |
| Radiación visible | Lámparas incandescentes de alta intensidad. Arco de soldadura. Tubos de neón, fluorescentes y de flash. Antorchas de plasma. |
| Radiación ultravioleta | Lámparas: germicidas, de luz negra. |
| Láser | Aparatos de generación de rayos láser. |

Ejemplos de fuentes de radiaciones ionizantes en la industria

| |
|---------------------------------------|
| Medidores de nivel, grosor y humedad. |
| Eliminar la electricidad estática. |
| Radioluminiscencia. |
| Trazadores. |
| Instalaciones nucleares. |

Exposición a agentes biológicos

En la industria farmacéutica y en las empresas que aplican biotecnologías, es frecuente la manipulación de agentes biológicos (por ejemplo, se cultivan organismos para la fermentación).

Estos agentes, según su naturaleza, pueden presentar distinto grado de peligrosidad, dependiendo de su naturaleza y el grupo en el que estén clasificados. Algunos pueden ser perjudiciales para la salud, ya sea por causar enfermedades infecciosas, alérgicas, sensibilizaciones o intoxicaciones¹⁹.

Además, de los trabajos en los que puede haber riesgo por manipulación de agentes biológicos, hay otros focos potenciales. En algunas plantas se mantienen animales en estabulación. Otro foco de agentes biológicos pueden ser los residuos de laboratorios de I + D.



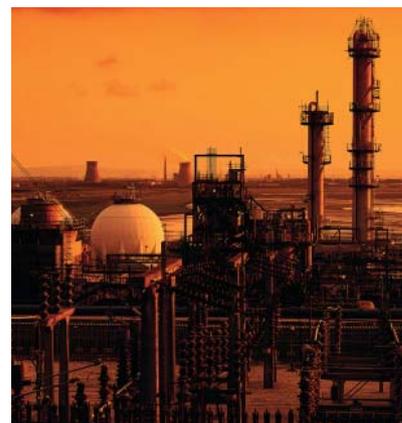
Imagen tomada de la Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, Cap 79³

³ Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, Cap 79. Disponible en <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo3/79.pdf>

Factores de riesgo relacionados con la organización del trabajo

Una característica de la organización del trabajo muy extendida en la industria química es el trabajo en relación a **procesos productivos de tipo continuo**. Este tipo de procesos generan elevadas demandas perceptivas, toma de decisiones e intervención. En estos procesos se generan diversos factores de la organización del trabajo que resultan en estrés. En particular, cuando en estos procesos se produce una interrupción no programada, (como resultado de desperfectos en los equipos; interrupciones del suministro de la materia prima, alteración o disminución de la calidad de la misma, etc.) se incrementa la presión de tiempos, se puede ver alterada la convivencia entre compañeros, etc.

Otra característica frecuente de la organización del trabajo de la industria química, relacionada con los procesos continuos es el trabajo **nocturno** y a **turnos**, que determina horarios de trabajo cambiantes, desarrollados especialmente por los operarios de producción. El trabajo nocturno y a turnos afecta a la salud porque nuestro organismo está “biológicamente programado” para la actividad diurna y el descanso nocturno. El trabajo nocturno representa un enorme esfuerzo para el organismo. Por la noche se produce una disminución de las capacidades físicas y mentales; la memoria a largo plazo disminuye durante la noche y mejora progresivamente a lo largo del día; en unos momentos del día la rapidez de nuestras respuestas es máxima, mientras que en otros producimos respuestas más lentas. Se sabe también que el tono muscular, la frecuencia cardíaca, la temperatura corporal, la frecuencia respiratoria, etc., experimentan variaciones a lo largo de la jornada. Se cree que estos efectos son resultado de la alteración en el ritmo de la secreción hormonal, especialmente de la melatonina²⁰.



La salud física se ve afectada a largo plazo por el trabajo a turnos y nocturno. Esto tiene que ver con la afectación de la sincronización con la luz solar, que provoca **alteraciones de los ritmos biológicos**. La alteración de los hábitos alimentarios asociada al trabajo nocturno y a turnos está asociada a alteraciones digestivas, cardiovasculares y nerviosas. Estudios epidemiológicos muestran una relación estadísticamente significativa entre la cronodisrupción y el aumento de incidencia del síndrome metabólico (obesidad y resistencia a la insulina) y enfermedades cardiovasculares²¹. Cabe señalar que hay sospechas de que el trabajo a turnos que incluye el turno de noche, podría estar relacionado con el cáncer de algunos sectores como el de azafatas de vuelo, aunque esto está bajo estudio, y necesita por tanto de nuevas evidencias científicas contrastadas⁴.

Por otra parte, el trabajo nocturno y a turnos constituye un factor de estrés, que aparece con cualquier tipo de esquema de trabajo a turnos que se adopte. Esto es así porque se produce una reducción de la duración y de la calidad del sueño. Además, el trabajo nocturno y a turnos afecta a la calidad de vida extralaboral, especialmente de la conciliación entre la vida laboral, familiar y social^{22,23}.

Además, el trabajo a turnos y nocturno incrementa la exposición a otros factores de riesgo. Los trastornos del sueño derivados del trabajo a turnos, interfieren en el comportamiento y en el rendimiento. Estos efectos se derivan de la alteración de funciones orgánicas asociadas a la velocidad de cálculo, la capacidad de reaccionar a estímulos, la actividad psicomotriz, la capacidad de concentración, la apreciación subjetiva del nivel de alerta, la destreza manual, la fuer-

⁴ Agencia Internacional de Investigación del Cáncer (IARC).

za muscular, etc. Todos estos efectos se incrementan para los trabajadores de mayor edad. A largo plazo, el trabajo nocturno y a turnos está asociado a alteraciones del sueño, deterioro cognitivo, trastornos afectivos, y envejecimiento prematuro. A corto plazo, un efecto del trabajo a turnos y nocturno, es una mayor predisposición a la siniestralidad²⁴.

El trabajo nocturno y a turnos se considera un factor importante del **envejecimiento prematuro**, y por eso la OIT recomienda que se considere la posibilidad de su jubilación voluntaria anticipada o progresiva²⁵.

Por otro lado, cuando el trabajo a turnos está asociado a la exposición a niveles elevados de ruido y el esfuerzo físico, también se ha visto relacionado con una mayor morbilidad por hipertensión arterial y riesgo de enfermedad coronaria.

Riesgos ergonómicos

En los puestos de operario de producción de la industria química hay una importante presencia de trabajos que demandan **esfuerzo físico**. Según las características del puesto en cada centro o empresa, estos trabajos están presentes en las diversas fases de los procesos productivos, desde la manipulación de materias primas a la de los productos acabados, aunque varían en función de las diferentes operaciones que se realiza cada trabajador.

Se ha señalado que **la mayor causa de siniestralidad en el sector son los sobreesfuerzos** físicos sobre el sistema musculo esquelético²⁶. En este sentido, el 26% de los accidentes registrados en 2011 tenían como causa la carga física del trabajo. Aunque muchos de estos problemas se presentan como procesos acumulativos, que causan enfermedad profesional (con lo que el índice real puede ser mayor), también hay casos que derivan en la declaración de Accidentes de Trabajo, relacionados generalmente con movimientos inadecuados, empujes y arrastres y con el uso de herramientas manuales²⁴.

Los riesgos ergonómicos más destacados presentes en el conjunto de la industria química son:

- **Manipulación manual de cargas.** Aunque gran parte de la manipulación se hace por medios mecánicos, eléctricos, hidráulicos o por la fuerza de la gravedad, todavía existe un buen número de operaciones en las que la manipulación manual es relevante: carga de material en máquinas, elaboración del producto final, operaciones de mantenimiento, cambio de piezas, ciertas operaciones del almacén, etc.
- **Posturas forzadas.** Son especialmente relevantes en los puestos de laboratorio, almacén y mantenimiento. En los puestos de producción también pueden darse alcances alejados y posturas forzadas de cuello y brazos en el acceso a partes de la maquinaria. Muchos trabajos se realizan tareas en espacios reducidos y con obstáculos intermedios.

Las posturas de trabajo más habituales entre los trabajadores de la producción en la industria química implican un alto índice de posiciones estáticas de pie y caminando.

- **Movimientos repetitivos.** Los puestos de trabajo de la zona productiva suelen tener ciclos muy cortos debido a la elevada mecanización y automatización de las tareas. Algunas de las actividades más repetitivas en estos puestos incluyen: montaje y colocación de piezas, revisión y desechado de material, uso de herramientas manuales y empaquetado, entre otras. La repetitividad también es frecuente en la zona de almacén, especialmente en los puestos de preparación de pedidos.

Entre las exigencias de atención, ritmo y repetitividad, se incluyen entre otras:

- Mantener un nivel de atención alto o muy alto / Atender a pantallas
- Trabajar muy rápido
- Realizar tareas monótonas

Escasa oportunidad en su trabajo de poner en práctica sus propias ideas.

Escasa oportunidad en su trabajo para aprender cosas nuevas.

Escasa autonomía en la realización del trabajo (orden, método, ritmo y pausas): la distribución y/o duración de las pausas en el trabajo y el ritmo de trabajo lo determina:

- La velocidad automática de máquinas.
- El desplazamiento de productos.
- El trabajo de compañeros.
- Topes o cantidad de producción o servicios que hay que alcanzar.
- Plazos de tiempo que hay que cumplir.

Resumen

Como **resumen** en cuanto a las condiciones de trabajo y principales riesgos en el puesto de operario de producción, señalar que:

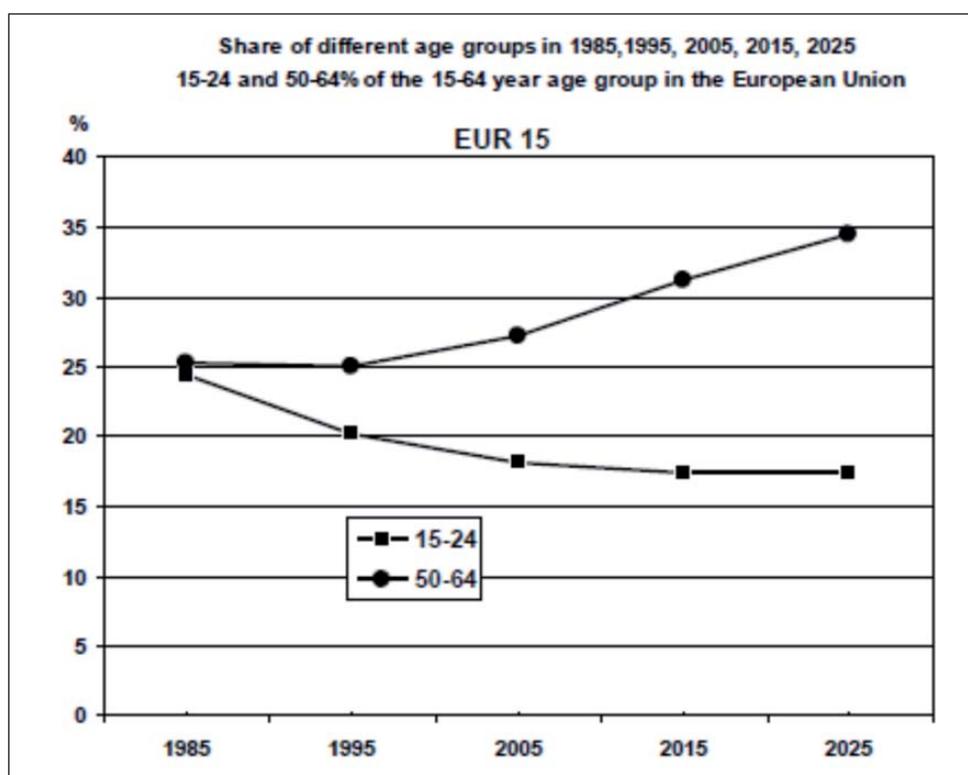
Para este puesto de **operario de producción** de la industria química destacan las siguientes **características comunes**, que podrían ser factores de penosidad y peligrosidad de este puesto:

- Trabajo en lugares de trabajo cerrados, en los que puede haber exposición a contaminantes derivados del uso o del procesamiento de agentes (sustancias y materiales), o por emisiones de subproductos (productos de combustión, etc.). Los agentes que pueden resultar nocivos pueden tener distintos tipos de efectos: tóxicos, irritantes, sensibilizantes, disruptores endocrinos, etc. En la industria farmacéutica se utilizan a veces agentes biológicos.
- Espacios de trabajo en los que se utilizan equipos de trabajo y herramientas (manuales o no) que suelen ser fuentes de algunos o todos estos efectos: riesgos de seguridad (cortes, golpes, etc.) o riesgos físicos (ruido, vibraciones, calor, radiaciones infrarrojas, frío, radiaciones ionizantes).
- Espacios en los que se realizan movimientos de cargas que implican riesgo de accidentes de circulación (carretillas, vehículos, etc.).
- Espacios de trabajo en los que se almacenan productos peligrosos (derrames, incendios, explosiones, reacciones, etc.).
- Trabajo en procesos continuos, en turnos que incluyen trabajo en domingos y festivos y horarios nocturnos, con afectación de la alimentación y de la compatibilidad con la vida extralaboral (social, familiar, etc.).
- Desplazamientos al trabajo en vehículos, a menudo en vehículos privado, especialmente cuando se realizan los turnos de trabajo que incluyen horario nocturno.
- Trabajo en condiciones de estrés, especialmente en los procesos continuos.
- Trabajo con requisitos de atención continuada, a veces con requerimiento de esfuerzo visual.
- Trabajos con esfuerzos manuales, repetidos, con o sin uso de herramientas manuales y/o mecánicas. A veces, levantamiento de cargas, con y sin desplazamiento; y/o posturas forzadas.

Por otra parte, indicar que en las empresas del sector los *Sistemas de Gestión de la Prevención* contemplan con carácter general, la evaluación de riesgos laborales del puesto de operario de producción con sus correspondientes medidas preventivas que se deben implantar.

1.3. LA REDUCCIÓN DE LA EDAD DE ACCESO A LA JUBILACIÓN SEGÚN REAL DECRETO 1698/2011, DE 18 DE NOVIEMBRE

La Organización para el Desarrollo y Cooperación Económica²⁷ estima que en sus 24 países miembros, entre los que se incluye España, la proporción de trabajadores con edades entre 45 y 64 años respecto a la población total de trabajadores (de 14 a 64 años) pasará del 32% de 1980 al 41,3% esperado para el 2025.



Fuente: Eurostat, New Cronos 1998 (CD-ROM)

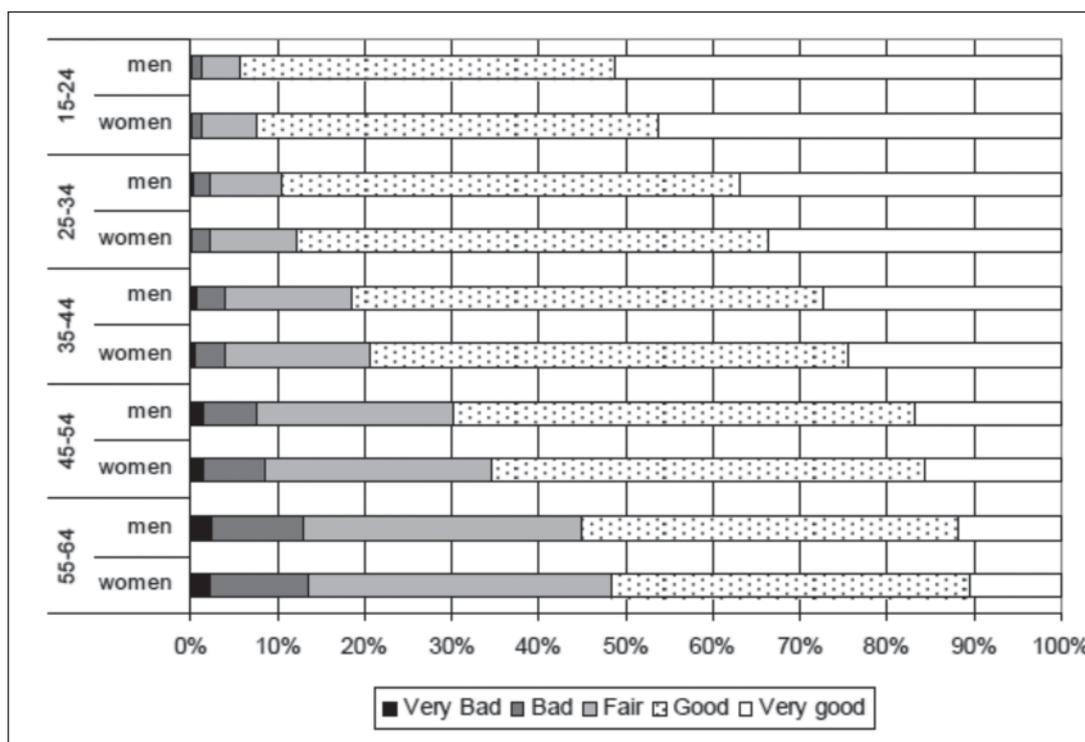
Como consecuencia, la mayor parte de los países desarrollados están experimentando un proceso sin precedentes, como es la transformación demográfica y el progresivo envejecimiento de la población, con el aumento de los trabajadores de edad comprendida entre los 50 y 65 años, debido a una mayor esperanza de vida, y al descenso de las tasas de natalidad, lo que conlleva -por motivos de sostenibilidad del sistema- a prolongar la vida laboral y retrasar la edad de jubilación.

Sin duda, el **envejecimiento de la población** puede considerarse un éxito de las políticas de salud pública y del desarrollo socioeconómico, pero también constituye un reto para la sociedad y las organizaciones, que deben adaptarse a ello para mejorar al máximo la salud y la capacidad funcional de las personas de edad, así como su participación social y su seguridad. Igualmente, en el informe europeo *Working conditions of an ageing workforce*²⁸, se sostiene que para intervenir y limitar la salida anticipada del mercado laboral de los trabajadores maduros la edad clave en las medidas de prevención e intervención constituye la de aquellos trabajadores que están en el tramo entre los 45 y los 54 años.

En muchos países en desarrollo se prevé una evolución similar. **Los trabajadores de edad son más vulnerables a determinados riesgos**, como a elevadas exigencias físicas o mentales, enfermedades infecciosas, trastornos del sistema osteomuscular o turnicidad. Entre los ejemplos de accidentes y lesiones más habituales entre los trabajadores de edad se cuentan las caídas debidas a un mal equilibrio, a un mayor tiempo de reacción y a problemas visuales, y las lesiones debidas a distensiones y esguinces como consecuencia de la pérdida de fuerza, resistencia y flexibilidad. También es más probable que en este grupo se dé una mayor incidencia de enfermedades con un largo período de latencia, como el cáncer profesional.

Por otro lado, cuando los trabajadores de edad tienen accidentes, sus lesiones suelen ser más graves y también puede que necesiten más tiempo para recuperarse. Por lo tanto, es necesario adoptar políticas y prácticas sólidas en materia de prevención de riesgos laborales que inviertan en la seguridad, la salud y el bienestar de los trabajadores durante toda su vida laboral, para mantenerlos empleados más tiempo y mejorar su bienestar²⁹.

El 69% de los trabajadores de la UE-27, tienen un rango de edad entre 20-64 años. El 77% de los trabajadores con edades comprendidas entre los 15 y 64 años, refieren un estado de salud bueno o muy bueno, un 18% regular y un 6% restante malo o muy malo. Sin embargo, estos porcentajes se modifican significativamente conforme aumenta la edad, tal como vemos en la grafica siguiente:



Fuente: EU-SILC 2008, Eurostat. Salud percibida en trabajadores de 15-64 años de edad en la EU-27⁵

Según los resultados del mismo estudio, un 19% del total de fallecimientos producidos en la EU-27, corresponden a trabajadores en edad de trabajar. Las principales causas son el cáncer, las enfermedades cardiovasculares y los accidentes. El 72% de las muertes por cáncer y enfermedad cardiovascular se producen en el grupo de edad entre 60-64 años, mientras que las derivadas de accidentes, el 64% se producen entre trabajadores de 15 a 29 años.

⁵ EU-SILC 2008, Eurostat. Salud percibida en trabajadores de 15-64 años de edad en la EU-27

Esta nueva situación a nivel europeo³⁰, cuyo impacto es mayor si cabe en nuestro país, debe ir acompañada de **estrategias para adaptar la organización del trabajo, las tareas y las condiciones de trabajo a las especiales características de este colectivo de trabajadores adultos**, a través de programas que incluyan entre otras^{31,32}, medidas como el desarrollo de sistemas de trabajo que ayuden a este colectivo a ejercer eficazmente sus capacidades, flexibilización y diversificación de las condiciones de finalización de la actividad profesional o la adaptación del diseño ergonómico de los puestos de trabajo y de las condiciones de trabajo a las necesidades y capacidades de este grupo y cuando todo esto no sea posible, el establecimiento de coeficientes reductores en determinados puestos de trabajo. Así mismo, la propia Organización Internacional del Trabajo, plantea en la Recomendación 162, diferentes aspectos relacionados con esta materia³³.

Según los datos de la *VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo*³⁴, (en adelante, *VII ENCT*), se observa que el 24,7% de los trabajadores ocupados con edad comprendida entre 25 a 54 años, indican que tienen mucho trabajo y se encuentran agobiados. Esto unido al hecho de que la influencia del trabajo en la salud se acentúa en los trabajadores de más de 55 años, obliga a considerar que una mayor flexibilidad en la organización del trabajo permitiría a este colectivo retirarse progresivamente de la población activa reduciendo su jornada laboral y evitando que tengan que cesar completamente su actividad.

Si consideramos los riesgos laborales como un producto de la interacción entre el trabajador y el medio de trabajo, se debe reconocer que no sólo la actividad en sí misma sino otros parámetros como la edad pueden tener incidencia en la generación o aumento de estos riesgos³⁵.

La relación entre el trabajo y la salud es compleja. En general, las personas que trabajan tienen un mejor estado de salud que las personas que no trabajan, en parte, debido al denominado **sesgo del trabajador sano**, ya que muchos trabajadores con problemas de salud, han tenido que abandonar el mercado laboral, así como otras circunstancias concurrentes, como una importante salida del mercado laboral de trabajadores de edad por jubilaciones, EREs, etc, vinculadas a procesos de ajuste por efecto del ciclo recesivo. Por ello no es de extrañar que en diferentes estudios de investigación, podamos encontrar “mejores” indicadores de salud en trabajadores de más edad que en los grupos más jóvenes, y de hecho, como señalan algunos autores, la longevidad de muchos de ellos puede estar determinada por el tipo de trabajo que realizan.

Sin embargo, siendo esto así, al mismo tiempo la evidencia científica pone de manifiesto que **el proceso natural del ciclo vital, va a suponer para muchos trabajadores a partir de cierta edad una merma o dificultad en su capacidad de trabajo**, especialmente en aquellas tareas que requieren una importante movilización de facultades físicas (fuerza muscular, sobreesfuerzos, riesgo postural, capacidad cardiorespiratoria, etc..) o que suponen una alta carga sensorial, que exige un alto nivel de destreza manual o rapidez en la emisión de respuestas³⁶, derivado, como analizaremos en profundidad más adelante, de un **deterioro de sus funciones motrices, sensoriales y cognitivas**, con un desajuste entre los requisitos psicofísicos de determinados puestos de trabajo, categorías, escalas o grupos ocupacionales, y las aptitudes o capacidades psicofísicas de los trabajadores a partir de cierta edad, por lo que cuando técnica u organizativamente no es posible ajustar los requisitos con las demandas, se va a producir un desequilibrio que conducirá a una mayor morbilidad, accidentabilidad o mortalidad entre dichos trabajadores por la exposición a diferentes factores de riesgo penosos, tóxicos o peligrosos.

Es por ello, que en determinados puestos de trabajo de diferentes sectores de actividad considerados como de excepcional penosidad, toxicidad, peligrosidad, siniestralidad o una mayor morbilidad o mortalidad relacionada con la edad, algunos gobiernos, como el español, han establecido como medidas de protección de la seguridad y salud para aquellos trabajadores que no pueden afrontar eficazmente y sin peligro el trabajo, la **aplicación de los denominados coeficientes reductores de bonificación para reducir la edad de jubilación**, siempre que se

cumplieran unas determinadas condiciones y mediante el procedimiento establecido en cada caso, si bien es cierto que pudiera ser considerada como una medida de tipo reactiva, compensatoria y no estrictamente preventiva, hipótesis que planteamos para determinados puestos de trabajo en el sector de la industria química, y específicamente para el desempeño del puesto de **operario de producción**.

En base a la evidencia científica sobre el impacto del envejecimiento sobre la capacidad para trabajar cuando existen unos requisitos psicofísicos muy elevados, el Artículo 161 bis de la Ley General de Seguridad Social RD 1/94, y la ley 40/2007 de medidas en materia de Seguridad Social, establece como medida alternativa para proteger la salud de las personas que trabajan, que se podrá rebajar la edad de jubilación en aquellos grupos o actividades profesionales en las escalas, categorías o especialidades, cuyos trabajos sean de naturaleza excepcionalmente penosa, tóxica, peligrosa o insalubre y acusen elevados índices de mortalidad, elevada incidencia de enfermedades profesionales, siempre que se cumplan ciertos requisitos.

Los requisitos indicados, vienen establecidos por el RD 1698/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula el régimen jurídico y el procedimiento general para establecer coeficientes reductores y anticipar la edad de jubilación en el sistema de la Seguridad Social³⁷, siempre que no sea posible la modificación de las condiciones de trabajo en cada actividad, tal como ya viene aplicándose en diferentes sectores, como la minería, los trabajadores del mar, ciertos artistas, los bomberos, el personal de vuelo, el transporte ferroviario, profesiones taurinas, miembros de la Ertzaintza, etc., tanto en nuestro país como en diferentes países de la Unión Europea.

Para el desempeño con plenas garantías de seguridad y salud del puesto de trabajo de operario de producción dentro del sector de la **industria química**, se requiere junto a una capacitación académica, una preparación multidisciplinar que integra aspectos médicos, de condición física, técnica y psíquica.

El procedimiento exige la realización previa de estudios sobre siniestralidad o penosidad en el sector, en la que se tendrá en cuenta a estos efectos entre otros, la turnicidad, el trabajo nocturno y el sometimiento a ritmos de producción, la peligrosidad y toxicidad de las condiciones de trabajo, su incidencia en los procesos de incapacidad laboral que genera en los trabajadores y los requerimientos físicos exigidos para el desarrollo de la actividad y la relación de la edad para satisfacer éstos, cuyos resultados presentaremos a continuación, centrandolo únicamente para el puesto de trabajo de operario de producción del sector de la Industria Química según CNAE 20, 21 y 22 (Industria química, fabricación de productos farmacéuticos y fabricación de productos de caucho y plásticos respectivamente).

En definitiva, desde el punto de vista de la prevención de riesgos laborales, para determinadas categorías, puestos u ocupaciones, los trabajadores de edad podrían tener la consideración de trabajadores especialmente sensibles, tal como se establece en el *Artículo 25.1 de la Ley 31/95 de Prevención de riesgos Laborales*³⁸, en este caso el empresario garantizará la protección de estos trabajadores adoptando aspectos específicos en sus evaluaciones de riesgo y de forma práctica en la adopción de medidas preventivas y de protección necesarias.

Como vemos, existe un claro influjo del envejecimiento de los trabajadores en la prevención de riesgos laborales y simultáneamente, una relación entre el envejecimiento con la generación de riesgos laborales, debiendo articular el envejecimiento, dentro de la planificación de actuación preventiva presente en la gestión de prevención de riesgos laborales de las empresas.

Sin lugar a duda, tanto desde la organización empresarial más representativa del sector de la Industria Química, como desde las organizaciones sindicales, se ha apostado siempre por hacer compatibles todas estas dimensiones del trabajo, y una prueba más de ello, es el desarrollo del presente proyecto de investigación, que se ha llevado a cabo gracias a la financiación de la *Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales*.

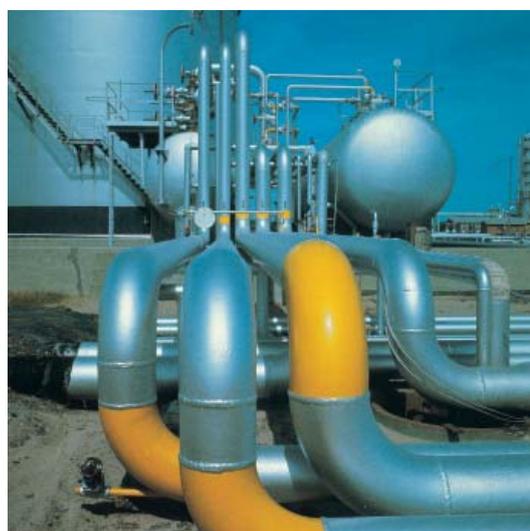


Objetivos y alcance del estudio. Determinación de puestos de trabajo

2

Con el estudio de investigación se pretenden alcanzar los siguientes **objetivos generales**:

- Favorecer el conocimiento de los requerimientos físicos y psíquicos necesarios para las actividades a desarrollar según el puesto de trabajo de operario de producción de la industria química, consiguiendo así promocionar la cultura preventiva, tanto en los empresarios como en los trabajadores del sector.
- Proponer un instrumento preventivo que sirva de ayuda para facilitar la acción preventiva en las empresas del sector, así como para mejorar sus capacidades de actuación a empresarios, técnicos de prevención, trabajadores y sus representantes.
- Promocionar actitudes y comportamientos seguros en el trabajo en relación con las demandas requeridas durante los procesos y actividades de la industria química, consiguiendo la difusión y sensibilización en las empresas del sector.



Asimismo, para alcanzar dichos objetivos, se plantea una estrategia con los siguientes **objetivos específicos**:

- Facilitar a los técnicos y delegados de las empresas del sector una herramienta útil y sencilla que facilite de una forma ágil, el conocimiento de las necesidades especiales para los trabajadores según edad.
- Analizar las capacidades físicas y psíquicas que son necesarias para el desempeño de las tareas en el sector, así como la evolución de las mismas según la edad.
- Estudiar las condiciones de trabajo a las que están expuestos los trabajadores del sector de la industria química en general y para el puesto de trabajo de operario de producción en particular, en relación a su salud.
- Analizar la siniestralidad o penosidad en el sector para el mencionado puesto, en la que se tiene en cuenta entre otros, la turnicidad, el trabajo nocturno y el sometimiento a ritmos de producción, la peligrosidad y toxicidad de las condiciones de trabajo, su incidencia en los procesos de incapacidad laboral que genera en los trabajadores y los requerimientos físicos exigidos para el desarrollo de la actividad y la relación de la edad para satisfacer éstos.

El puesto de trabajo objeto del presente proyecto es el de **operario de producción**, cuyas funciones principales según *XVII Convenio Colectivo General de la Industria Química*, dependerán del grupo profesional al que pertenezcan. Con carácter general, el operario de producción pertenece al grupo profesional 3 o al grupo profesional 4, cuyas funciones son las siguientes:

- *Ejecución de operaciones que aún cuando se realicen instrucciones precisas, requieren de conocimientos profesionales y aptitudes prácticas, y que pueden suponer el uso de medios informáticos a nivel usuario cuya responsabilidad está limitada por la supervisión directa y sistemática.*
- *Trabajos de ejecución autónoma que exijan, habitualmente, iniciativa y razonamiento por parte de los trabajadores encargados de su ejecución, comportando bajo supervisión, la responsabilidad de las mismas, pudiendo ser ayudados por otro u otros trabajadores.*



Estudio de los requerimientos necesarios para el desempeño de los puestos de trabajo y su relación con la edad: situación actual



3.1. ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD DEL SECTOR VALORANDO EL FACTOR EDAD

La estrategia global para el empleo de los trabajadores de más edad 2012-2014 (conocida como estrategia 55 y más), encomienda al Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) a realizar investigaciones específicas sobre la seguridad y salud laboral en dicho colectivo.

En un reciente estudio sobre la siniestralidad laboral en mayores de 55 años³⁹, pone de manifiesto que para el conjunto de accidentes con baja producidos en el año 2010, el índice de incidencia es mayor entre los trabajadores más jóvenes (16-24 años), pero el índice de incidencia de accidentes graves y mortales es cuatro veces mayor en los trabajadores de edad que los trabajadores más jóvenes y dos veces mayor que para el grupo de 25 a 49 años⁴⁰.

Asimismo, en los estudios llevados a cabo desde el INSHT sobre sectores de actividad con mayor siniestralidad y exposición a penosidad, peligrosidad y toxicidad de las condiciones de trabajo (Zimmermann et al), donde a partir de la información procedente de las Encuestas Nacionales de Condiciones de Trabajo y de los ficheros informatizados de Accidentes de Trabajo, se definen qué actividades son las que comparativamente proporcionan peores condiciones de trabajo y de salud para aquellos trabajadores que tienen que desarrollar su vida profesional en las mismas, entre las que se encontrarían el sector agroalimentario, junto a los sectores de la industria manufacturera, de la construcción especializada, de la acuicultura y pesca y el de actividades sanitarias, que se incluirían dentro de los grupos de mayor riesgo. El sector químico ocuparía un lugar similar al de la media del conjunto de sectores.



El presente análisis de las características del sector en cuanto a la **penosidad**, y como parte de los objetivos del estudio, se incluye un **análisis de la siniestralidad** en el sector químico (**CNAE 20, 21 y 22**), tanto por enfermedades profesionales (en adelante, EEPP), como por accidente de trabajo (en adelante, AT), y teniendo en consideración el factor edad.

Respecto a los **Accidentes de Trabajo**, en el presente estudio hemos analizado los datos correspondientes al periodo 2009-2013, y los principales indicadores se muestran a continuación. Se analizan los Accidentes de Trabajo totales y los Accidentes de Trabajo en jornada de trabajo, distribuido por grupos de edad y gravedad conforme a los datos proporcionados por el INSHT para los **CNAE 20 (industria química), 21(fabricación de productos farmacéuticos) y 22 (fabricación de productos de caucho y plásticos)**

| GRUPO DE EDAD | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | media | % |
|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| <25 años | 844 | 612 | 497 | 291 | 238 | 496 | 5,6% |
| 25-44 años | 7.096 | 6.469 | 5.756 | 4.403 | 4.152 | 5.575 | 63,1% |
| >44 años | 2.805 | 2.391 | 3.066 | 3.079 | 2.483 | 2.765 | 31,3% |
| Total | 11.017 | 10.160 | 9.058 | 7.085 | 6.873 | 8.836 | 100% |

Los accidentes de trabajo con baja (incluyendo en el centro habitual, en desplazamiento, in itinere y en otro centro), según sexo son los siguientes:

| SEXO | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | media | % |
|------------------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| Varones | 8.381 | 7.767 | 7.069 | 5.525 | 5.276 | 6.804 | 76,9% |
| Mujeres | 2.636 | 2.393 | 1.989 | 1.560 | 1.597 | 2.035 | 23,1% |
| Total 2009-2013 | 11.017 | 10.160 | 9.058 | 7.085 | 6.873 | 8.839 | 100% |

En la tabla siguiente analizamos la distribución de los accidentes en jornada de trabajo con baja, en función de la gravedad y el sexo.

| Año | Gravedad | Varones | Mujeres | Total |
|------------------------|----------|---------|---------|-------|
| 2009 | Leve | 7.727 | 3.189 | 9.916 |
| | Grave | 65 | 8 | 73 |
| | Mortal | 9 | 2 | 11 |
| 2010 | Leve | 7.119 | 1.977 | 9.096 |
| | Grave | 57 | 10 | 67 |
| | Mortal | 12 | 0 | 12 |
| 2011 | Leve | 6.567 | 1.659 | 8.226 |
| | Grave | 51 | 6 | 57 |
| | Mortal | 4 | 1 | 5 |
| 2012 | Leve | 5.011 | 1.281 | 6.292 |
| | Grave | 66 | 8 | 74 |
| | Mortal | 7 | 0 | 7 |
| 2013 | Leve | 4.780 | 1.297 | 6.077 |
| | Grave | 50 | 7 | 57 |
| | Mortal | 7 | 0 | 7 |
| Media 2009-2013 | Leve | 6.241 | 1.881 | 7.921 |
| | Grave | 58 | 8 | 66 |
| | Mortal | 8 | 0,6 | 8,4 |

Según el informe anual de accidentes de trabajo en España que publica el Observatorio Estatal de Condiciones de Trabajo, el índice de incidencia de accidentes entre los trabajadores más jóvenes (16-24 años), es 1,3 veces mayor que el de trabajadores con edades comprendidas entre 25-49 años, y 1,5 veces mayor que el de los trabajadores de 50 años o más.

Sin embargo, este fenómeno, no se produce cuando se estudia el índice de incidencia de accidentes mortales, ya que son los trabajadores de mayor edad los que presentan mayores índices, siendo para el conjunto de sectores, cuatro veces mayor que en el grupo de trabajadores más jóvenes y 2 veces mayor que el de edad intermedia. Este fenómeno se produce tanto para las patologías traumáticas como para las patologías no traumáticas. Así, un **46,9%** de los **accidentes graves** se producen en los trabajadores de edad \geq **45 años**, y en el caso de los **accidentes mortales**, el porcentaje es del **77.7%**. En la tabla siguiente se puede ver como dicha circunstancia también se produce en el sector químico.

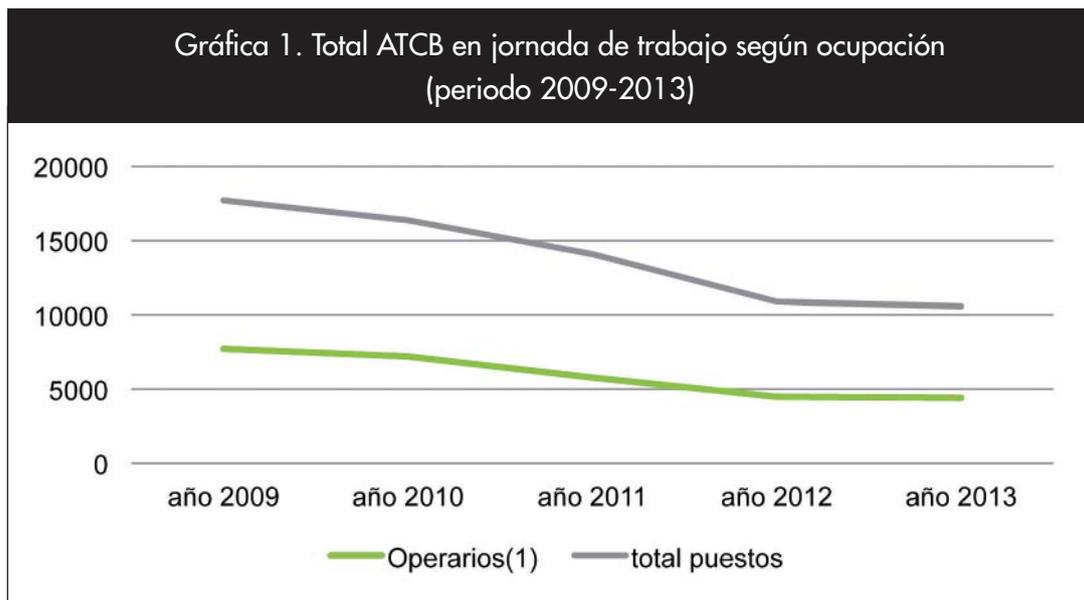
Asimismo, diferentes autores han relacionado la relación entre el envejecimiento y la siniestralidad laboral⁴¹.

Tabla 4.- AT con baja en jornada de trabajo, según gravedad y grupo de edad en el periodo 2009-2013

| Año | Gravedad | ≤24años | 25-44 años | ≥45 años | Total |
|-----------------|----------|---------|------------|----------|-------|
| 2009 | Leve | 766 | 6.382 | 2.768 | 9.916 |
| | Grave | 2 | 39 | 32 | 73 |
| | Mortal | 0 | 3 | 8 | 11 |
| 2010 | Leve | 532 | 5.771 | 2.793 | 9.096 |
| | Grave | 1 | 36 | 30 | 67 |
| | Mortal | 0 | 3 | 9 | 12 |
| 2011 | Leve | 448 | 5.194 | 2.584 | 8.226 |
| | Grave | 1 | 35 | 21 | 57 |
| | Mortal | 0 | 2 | 3 | 5 |
| 2012 | Leve | 257 | 3.902 | 2.133 | 6.292 |
| | Grave | 1 | 30 | 43 | 74 |
| | Mortal | 0 | 0 | 7 | 7 |
| 2013 | Leve | 202 | 3.670 | 2.205 | 6.077 |
| | Grave | 0 | 30 | 27 | 57 |
| | Mortal | 0 | 1 | 6 | 7 |
| Media 2009-2013 | Leve | 441 | 6.232 | 2.497 | 9.170 |
| | Grave | 1 | 34 | 31 | 66 |
| | Mortal | 0 | 2 | 7 | 9 |

Por puestos de trabajo /ocupación según la Clasificación Nacional de Ocupaciones CNO-2011, el 73% (69,9-77,1%) sobre el total de accidentes de trabajo con baja en jornada de trabajo en el sector químico, se producen en trabajadores que ocupan el puesto de operarios, tal como vemos en la gráfica siguiente¹:

¹ Incluye operadores de instalaciones industriales, operadores de maquinaria fija y peones) (fuente INSHT)



Respecto a los principales diagnósticos de **Enfermedad Profesional**, partiendo de los partes de EEPP cerrados en el periodo 2007-2012 en la base de datos de estadística del sistema de notificación y registro CEPROSS⁴², se calcularon las tasas de incidencia acumulada para las actividades de mayor riesgo, para los ocho diagnósticos más frecuentes, destacando como patologías específicas del sector, tanto la incidencia acumulada de **asma** en la industria química, como las **dermatitis alérgicas** en el subsector de fabricación de productos farmacéuticos.

En la tabla siguiente vemos las incidencias acumuladas.

Tabla 5: Incidencias acumuladas para los diagnósticos más frecuentes. Partes cerrados. Periodo 2009-2011

| Inciden- cias acumuladas expresadas por 100.000 trabajadores | Asma | S. Túnel carpiano | Pérdida auditiva | Dermatitis alérgica | Patología hombro | Tenosinovitis mano muñeca | Epicondilitis medial | Epicondilitis lateral |
|--|------|----------------------|---------------------|------------------------|---------------------|------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Industria Química | 41,4 | 52,0 | 27,2 | 55,6 | 23,7 | 54,4 | 36,7 | 150,2 |
| Fabricación de productos farmacéuticos | 32,9 | 72,7 | 2,3 | 93,9 | 23,5 | 37,5 | 30,5 | 91,5 |
| Fabricación de productos de caucho y plásticos | 25,3 | 205,0 | 124,5 | 79,4 | 66,3 | 200,6 | 51,8 | 331,8 |

Fuente: Tabla 5.- Incidencias acumuladas para los diagnósticos más frecuentes por actividad económica (CNAE 2009 a 2 dígitos). Partes cerrados. Periodo 2009-2011 en Marta Zimmermann: Estudio descriptivo de enfermedades profesionales. Departamento de investigación e información, INSHT. 20014²

² Marta Zimmermann. Estudio descriptivo de enfermedades profesionales. Departamento de investigación e información, INSHT. 20014. Disponible en: http://www.oect.es/Observatorio/5%20Estudios%20tecnicos/Otros%20estudios%20tecnicos/Publicado/Ficheros/INFORME_EEPP2007-2012_JUNIO2013.pdf

3.2. ESTUDIO CUALITATIVO: ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD

Introducción

El **estudio cualitativo** llevado a cabo, se ha dirigido al colectivo del sector de la industria química, a través de entrevistas en profundidad dirigidas a técnicos de prevención de riesgos del sector y/o delegados de prevención, con la finalidad de conocer su opinión sobre las demandas físicas y psíquicas requeridas para los trabajadores.

Las entrevistas han permitido obtener la visión y conocimiento de los entrevistados en cuanto al conjunto de conocimientos, aptitudes, habilidades y destrezas para el desempeño del puesto de trabajo objeto del estudio, así como las dificultades encontradas, problemática existente, y su relación con la edad.

Principales resultados

Los resultados que se plantean a continuación giran en torno a los siguientes ítems:

1. *Características generales de las empresas del sector y de los puestos de trabajo objeto del estudio*
2. *Riesgos en el puesto de operario de producción*
3. *Conocimientos, exigencias y habilidades necesarias para el desempeño del puesto de trabajo objeto del estudio*
4. *Vigilancia de la salud*

1. Características generales de las empresas del sector y de los puestos de trabajo objeto del estudio

El sector de la industria química comprende un amplio y diverso conjunto de actividades que incluyen desde la fabricación de materiales químicos básicos hasta la fabricación de productos más complejos.

A pesar de su heterogeneidad, las diferentes actividades guardan características comunes. Y por otra parte hay empresas cuyo proceso de fabricación está muy automatizado, mientras que en otras se sigue dando la mano de obra directa por las particularidades de la actividad.

“Nosotros hacemos mano de obra directa y no hay automatización”

“El proceso de fabricación está actualmente muy automatizado”

“La planta es semiautomática”

El puesto de trabajo objeto del estudio, es el de operario de producción. La función que se le atribuye resulta esencial al tratarse de tareas de control y mediciones sobre el proceso.

“El operario de producción controla el proceso de elaboración, realiza mediciones, controles visuales con respecto a la calidad, interviene en diversos parámetros que afectan al proceso productivo, etc.”

Se trata de un sector con tendencia a la antigüedad en el puesto de trabajo, con plantillas consolidadas y mayores.

“La antigüedad de la plantilla es de unos 14-18 años”

“Estamos ante un sector que nos lleva a poca rotación, empresas maduras, con lo cual trabajadores y plantillas consolidadas y mayores”

“El 50% de la plantilla oscila entre los 35 y 50 años”

El colectivo de trabajadores en edades próximas a la jubilación se ha reducido en los últimos años, ante la posibilidad de optar a “prejubilaciones”.

“Los trabajadores mayores de 60 años son minoría. Suele haber prejubilaciones pactadas”

“Los trabajadores que están cerca de la jubilación, que llevan más de 35 años trabajando son pocos, porque hubo un proceso de ajuste pactado mediante prejubilaciones”

“Podemos barajar la posibilidad de que estemos ante un sector con una edad cercana a los 50 años”

En algunas empresas se da la polivalencia en el puesto de trabajo:

“Hay un alto nivel de polivalencia en el área de producción. La gente puede hacer diversas funciones, pues está muy preparada”

“Nosotros hacemos varios productos con diferentes etapas de síntesis. Estas son iguales, tienen sus matices, pero son intercambiables”

Al tratarse de un sector que abarca diferentes actividades, la organización del trabajo varía en función de las propias necesidades del sector: procesos continuos, jornadas continuas en turnos de mañana, tarde y noche, jornadas partidas, etc.

“La fábrica funciona con procesos continuos, que sólo se interrumpen en las vacaciones de verano e invierno y el trabajo se organiza en tres turnos de trabajo: mañana, tarde y noche”

“Normalmente, el sábado y el domingo no se trabaja, salvo picos de producción”

“Hay jornadas partidas y jornadas continuadas, pero principalmente turnos y nocturnidad”

Con carácter general los turnos no son fijos, si no que el trabajador rota según el sistema establecido por la empresa: de forma semanal, cada dos semanas, o bien según el calendario europeo trabajando dos días en el turno de mañana, dos días en el turno de tarde y dos días en el turno de noche. Los días de descanso también varían en función de modalidad organizativa de la empresa.

“Se rota cada 15 días en el turno. Turno de 7’00 a 15’00, de 15’00 a 23’00 y de 23’00 a 7’00 horas”

“El trabajo se organiza en tres turnos de mañana, tarde y noche. De Lunes a Domingo. Se han probado muchos sistemas de turnos. Todos los operarios de producción tienen que realizar turnos”

“Hay empresas en las que se trabajan seis días seguidos y se descansan tres días, otras que trabajan siete días seguidos y descansan dos, otras siete días seguidos y descansan cuatro”

“La producción y el tipo de negocio obliga a la plantilla. Al final el producto es el que obliga, el producto y el cliente”

Los descansos y ciclos de pausas están controlados, lo cual no impide que se puedan realizar alguna parada como pausa o descanso siempre que se pueda y no quede desatendido el puesto de trabajo.

“Pueden descansar cuando quieran. Hay un descanso establecido para el desayuno, la merienda, o lo que sea. Y después pueden descansar a tomar un café. Avisas a tu responsable y te vas”

2. Riesgos en el puesto de operario de producción

Para el puesto de trabajo de operario de producción, se identifican **dificultades o riesgos asociados** al puesto que se pueden agrupar en torno a las tres disciplinas técnico-preventivas (**seguridad en el trabajo, higiene industrial, ergonomía y psicología aplicada**).

Con carácter general, aquellos riesgos asociados a la **Seguridad en el trabajo** para el operario de producción son las caídas al mismo nivel, cortes, golpes por objetos y herramientas, etc. se trata de riesgos propios del área de producción.

De forma más concreta, en algunas actividades que contemplan la elaboración de mezclas para cápsulas y se utiliza agua caliente, se pueden dar casos de quemaduras si no se utilizan protección en las manos.

En cuanto a **Higiene Industrial**, es importante destacar, en este puesto de trabajo, la exposición a **ruido**, en determinadas zonas de la planta como la zona de máquinas, y la exposición de los operarios de producción a agentes químicos por uso y manipulación de los mismos, y la exposición a polvo, humos, gases, etc. No obstante, dependiendo la fábrica que se trate, su sistema de ventilación y/o aspiración, los trabajadores, estarán más o menos expuestos.

“Somos una planta química, y manejamos productos químicos. Se maneja clorhídrico, que puede causar irritaciones en la piel.”

“El ruido es un problema, especialmente en la sala de máquinas. Hay trabajadores que desarrollan su actividad en la sala durante toda la jornada.”

Desde el punto de vista de la **ergonomía**, en términos generales predomina la bipedestación prolongada en el operario de producción.

“Mucho trabajo de pie. El operario de producción circula poco, pero varía según el puesto de trabajo. Si supervisa palets, sólo circula en torno a la máquina. Otras funciones requieren que se mueva más.”

“El operario de producción se ubica controlando informáticamente las máquinas que tiene asignadas. Se mueve poco, pero está mucho tiempo de pie.”

En algún caso, se indica la realización de tareas que requieren manipulación manual de cargas y posturas forzadas, pero de forma puntual.

“En ergonomía me han indicado manipulación manual de cargas y posturas forzadas. Aquí, en un solo proceso hay que levantar sacos de 25 kilos”

Es en el ámbito de la **Psicosociología Aplicada**, donde los entrevistados destacan que además de tratarse de un trabajo que requiere de cierto nivel de exigencia para el control en el funcionamiento de la maquinaria, es necesario un control de los procesos, y de cumplir con los tiempos establecidos.

“Es un colectivo que siempre está tensionado con los tiempos de trabajo”

“No hay que olvidar que cuando una máquina para todo el proceso de producción, el continuo estrés que están sufriendo, sobre todo en determinadas situaciones como en procesos de químicas, que por las instalaciones éstas no pueden estar paradas mucho tiempo”.

“En producción la gente se siente apremiada por los tiempos de trabajo”

En cuanto a las **mejoras y medidas** que se han llevado a cabo en las instalaciones y que han dado lugar a la disminución de aquellos factores de riesgo laboral que pueden darse en los puestos de trabajo objeto del estudio:

- Riesgos relacionados con la **Seguridad en el trabajo**, destaca la tendencia en el sector a la automatización o semiautomatización de los procesos.

“Todos disponen de EPI’s que en teoría no son necesarios salvo alguna tarea puntual y muy concreta para tener una mayor protección”

- Riesgos relacionados con **Higiene Industrial**. Para la exposición a **ruido y polvo**, además de realizar las mediciones higiénicas pertinentes se han instalado sistemas de aspiración, mayor aireación, etc.

Además, los trabajadores tienen a su disposición **Equipos de Protección Individual**, entre los que se encuentran, guantes, calzado de seguridad, protección auditiva (casco y tapones) y protección de vías respiratorias (mascarillas), para su uso voluntario por parte de los trabajadores.

“Hay niveles constantes de ruido, no muy altos. Se facilita protección individual aunque no es obligatoria”

“Para el polvo y partículas se utilizan Equipos de Protección Individual. La limpieza de recipientes a veces genera polvo, y se utilizan mascarillas, pero no son obligatorias”

“Hay polvo y partículas, gases, humos... existen sistemas de extracción de contaminantes ambientales y controles ambientales, y además, se utilizan equipos de protección individual”

- Riesgos relacionados con la **Ergonomía**: se intenta evitar, en la medida de lo posible, la manipulación manual de cargas, en los cuales es necesaria dicha manipulación, y proporcionar medios mecánicos.

“Hay esfuerzos puntuales, pero hay ayudas mecánicas”

“Hay mucho trabajo de pie, pero se facilitan medios de apoyo”

- Riesgos relacionados con la **Psicosociología Aplicada**, a pesar de que es difícil, en algunas ocasiones se intentan paliar posibles situaciones estresantes por parada de maquinaria, o las relacionadas con los tiempos de trabajo, mediante cursos específicos sobre control del estrés.

“En producción la gente se sentía apremiada por los tiempos de trabajo. En base a esto se hizo un curso sobre estrés: se habló sobre estrés, autoestima, trabajo en equipo, empatía...”

3. Conocimientos, exigencias y habilidades necesarias para el desempeño del puesto de trabajo objeto del estudio

El Convenio Colectivo del sector establece los requisitos de formación necesarios para ocupar el puesto de trabajo de operario de producción. Partiendo de esa premisa, y de la experiencia que el propio trabajador va adquiriendo con los años, la tónica habitual en las empresas consiste en formar a su plantilla, especialmente en aquellos puestos que ocupa el operario de producción cuyos procesos resultan complejos y requieren de formación específica.

“Se imparte formación externa y es constante. En cuestiones de seguridad, se está continuamente refrescando a los trabajadores. Continuamente se está impartiendo formación a los trabajadores o de reciclaje.”

“Estamos preparando una formación más cualificada y más preparada para los trabajadores aunque es verdad que se trata de una fábrica que está semiautomatizada”

“Hay personas aquí que llevan más de 30 años con perfiles diferentes. Al final la experiencia y el tiempo les va posicionando”

En cuanto a las exigencias y habilidades necesarias para el desempeño del puesto de operario de producción, se precisan niveles de atención para controlar la producción, que no se planteen problemas en la maquinaria, vigilar niveles de temperatura, etc. Hay actividades que exigen niveles de atención sobre los colores de las luces, señales, sonidos, etc.

“Hay que dedicar mucha atención a los procesos, realizando tareas de vigilancia y control.”

“Como parte del proceso hay que atender señales. La mayor parte son visuales. El operador ha de atender a luces que cambian de colores, a modo de semáforos, que parpadean. Luego también hay que atender pitidos, que suenan muy alto, que indican que se requiere una acción urgente.”

“Son puestos de estar pendiente. En producción tienes que controlar tu producción: que el ph no se dispara, que la temperatura está controlada, que la adicción la estás haciendo bien, etc.”

“Tampoco tienes que estar mirando todo el tiempo pero tienes que estar en tu puesto de trabajo controlando”

En relación al factor edad del operario de producción y el conjunto de conocimientos, exigencias y habilidades necesarias para el desempeño del puesto de trabajo, los entrevistados consideran que la edad no condiciona este tipo de trabajos.

“No creemos que la edad condicione este tipo de trabajos. Mantener la atención te mantiene alerta. Hay momentos que tienes que estar atento, pero luego te vas a tomar un café y nadie dice nada.”

“El factor edad no está en el perfil. Actualmente entran a trabajar tanto personas muy jóvenes como más mayores”

4. Vigilancia de la salud

Para el control de la **salud** en los trabajadores del sector, las empresas realizan reconocimientos médicos, generalmente, al inicio de los trabajos y posteriormente, con carácter anual, siendo estos últimos voluntarios por parte de los trabajadores.

En cuanto a las pruebas que se realizan, se aplican los protocolos según los riesgos que se contemplan en evaluación de riesgos del operario de producción: riesgos químicos, ruido, trabajo a turnos, etc.

“Los reconocimientos médicos se realizan en base al protocolo y al riesgo”

Los entrevistados no conocen ningún caso de enfermedad profesional reconocida, y los problemas que más se suelen dar relacionados con la salud son problemas de tipo metabólico frecuentes en personas que realizan vida sedentaria, problemas de visión, pérdida de audición, etc.

“Según la memoria de vigilancia de la salud del año pasado, el resultado fue: problemas de tipo metabólico normal de la gente con vida sedentaria, problemas de visión, etc.”

Los resultados de las consultas son por problemas que les van surgiendo en el día a día, son problemas estacionales, respiratorios, alérgicos, digestivos, etc.”

En algunas empresas se va más allá y se realizan campañas relacionadas con hábitos de vida saludables:

“Nos tomamos muy en serio lo que es la salud. Buenos hábitos de vida alimenticios, deportivos, interpretación de las etiquetas. Procuramos avanzar más allá de lo que exige la propia normativa”

“En la campaña de tabaco que fue hace tres años, se apuntaron 5 trabajadores de un total de 14, y 3 han dejado de fumar.”

“La campaña de prevención de cáncer de colon se hizo hace dos años. Se hizo según protocolo, sobre 5 trabajadores, a 3 les salió que tenían un pólipo y lo resolvieron”

3.3. ESTUDIO CUANTITATIVO: EL ESTADO DE SALUD PERCIBIDO Y SU RELACIÓN CON LAS CONDICIONES DE TRABAJO Y LA EDAD

Los estudios sobre la morbilidad percibida [los niveles de salud de una población o de los individuos], están directamente relacionados con lo que se vienen a denominar factores determinantes de la salud⁴³ entre los que se incluyen los factores biológicos (constitución genética, sexo, proceso de envejecimiento, etc...), los hábitos y estilos de vida, los factores del entorno (factores medio ambientales y las condiciones de trabajo) y los servicios sanitarios (accesibilidad a los recursos sanitarios).

Dentro de los **determinantes de la salud relacionados con el trabajo** en el sector de la industria química (entorno laboral o condiciones de trabajo) podemos encontrar -tal como hemos visto con anterioridad- diferentes factores de riesgo asociados, que van a estar presentes en mayor o menor grado en las distintos puestos de trabajo, y que van a producir diferentes daños según su mecanismo causal (accidentes de trabajo, enfermedades profesionales, enfermedades agravadas por el trabajo, enfermedades relacionadas con el trabajo, etc.).

Para el **estudio de la morbilidad** o estado de salud entre los trabajadores del sector que desempeñan el puesto de trabajo de operario de producción, se ha llevado un **estudio epidemiológico observacional, de tipo descriptivo transversal**, a través de un cuestionario de salud diseñado específicamente para la presente investigación, teniendo en cuenta para su elaboración, los principales variables descritas en la bibliografía consultada y de las conclusiones de las técnicas cualitativas utilizadas.

Como instrumento de medida, se ha diseñado un cuestionario “ad hoc”, siguiendo en su elaboración las recomendaciones de diferentes autores⁴⁴⁻⁴⁶ con datos poblacionales, sociolaborales, de exposición al riesgo, hábitos y estilos de vida, y se ha incorporado el cuestionario para el cálculo del Índice de Capacidad para Trabajar (Work Ability Index) propuesto por el Instituto Finlandés de Medicina del Trabajo⁴⁷ con el fin de cuantificar el impacto percibido por un trabajador respecto a su capacidad para trabajar en relación con el deterioro propio del envejecimiento y las exigencias psicofísicas para trabajar en los puestos de trabajo objeto del estudio dentro del sector de las industrias del sector químico.

El cuestionario ha sido cumplimentado por un total de **251 trabajadores del sector químico** pertenecientes a diferentes empresas del sector que de forma anónima han participado en el estudio, lo que supone un 0,15% sobre un total de los 175.000 trabajadores que constituyen aproximadamente la población ocupada en el sector químico.

Para el cálculo del tamaño de la muestra, para un nivel de confianza del 95%, en condiciones normales de muestreo, se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$\frac{k^2 N p q}{e^2 (N - 1) + k^2 p q}$$

En donde:

N: tamaño de la población [175.000 trabajadores directos del sector de la industria química]

K²: Es la constante correspondiente al nivel de confianza elegido. Para un intervalo de confianza del 95%, la constante z equivale a 1,96.

e: El error muestral máximo deseado es del ±6%

P=q: La proporción se ha establecido en un 50%

Así pues, el tamaño de la muestra (n), resultante es de 260 trabajadores.

La muestra final de nuestro estudio se corresponde a un total de 251 operarios del sector químico, seleccionados al azar a través de las entidades ejecutantes del proyecto, que han participado de forma anónima y voluntaria, en la cumplimentación del cuestionario de salud. Dicha muestra, tiene una distribución representativa del conjunto del sector, por lo que los resultados del estudio, son extrapolables al mismo para un error muestral de ±6%.

Los datos procedentes del cuestionario recogidos entre los meses de abril a mayo de 2015, se han codificado y reagrupado en su caso, se han analizado con el programa estadístico Statistical Package for Social Science (SPSS®) versión 19.0, lo que ha permitido el estudio descriptivo de las variables y la asociación entre ellas mediante un cross-tabs. Se examinará la distribución de frecuencias absolutas, la prevalencia en porcentajes, su intervalo de confianza (IC 95%) para las variables categóricas y para efectuar la comparación entre variables independientes se ha utilizado la prueba de chi² o el test exacto de Fisher y el test t-de Student para variables discretas y continuas respectivamente. El análisis multivariante para estimar el riesgo relativo se efectuó aplicando técnica de regresión logística. Para las variables continuas, el análisis descriptivo se realizó mediante valores medios ± desviación típica y el rango. Se han considerado valores estadísticamente significativos valores de p<0,05.

A continuación describimos los resultados más significativos del estudio cuantitativo:

Características generales de la muestra

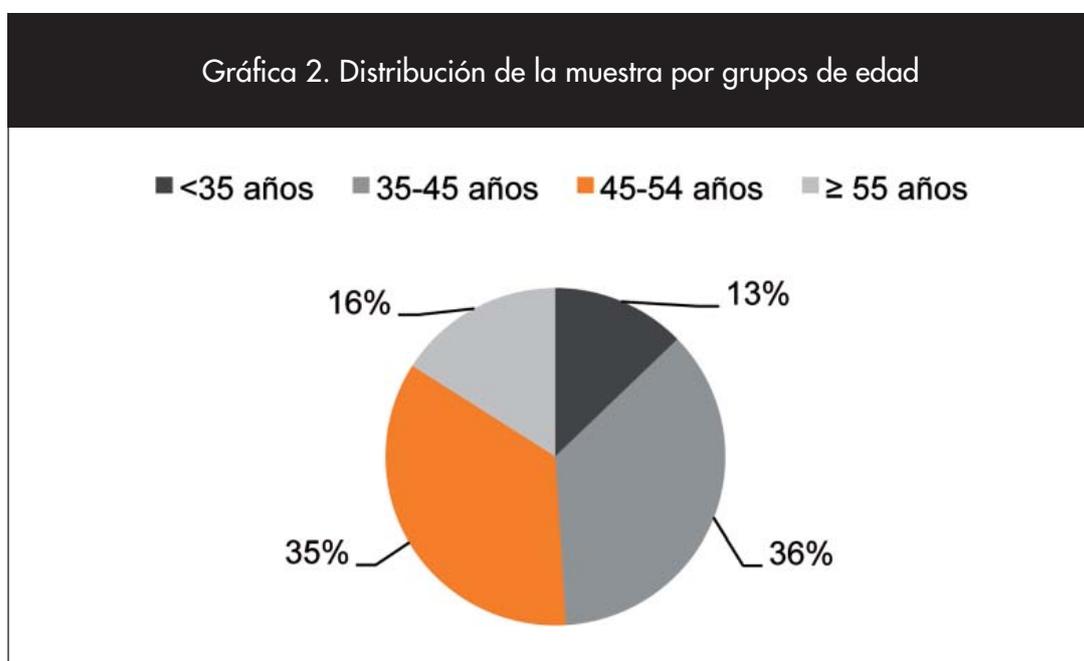
Tal como se ha indicado, se ha llevado a cabo un estudio epidemiológico en el que han participado 251 trabajadores del sector de la industria química, con la siguiente **distribución por puestos de trabajo**:

| Puesto de trabajo | n | % |
|-----------------------------------|------------|-------------|
| Oficial/Operario de producción | 173 | 68,9% |
| Oficial/Operario de mantenimiento | 17 | 6,8% |
| Personal de administración | 30 | 11,9% |
| Mandos intermedios | 18 | 7,2% |
| Personal técnico/Laboratorio | 13 | 5,2% |
| Total | 251 | 100% |

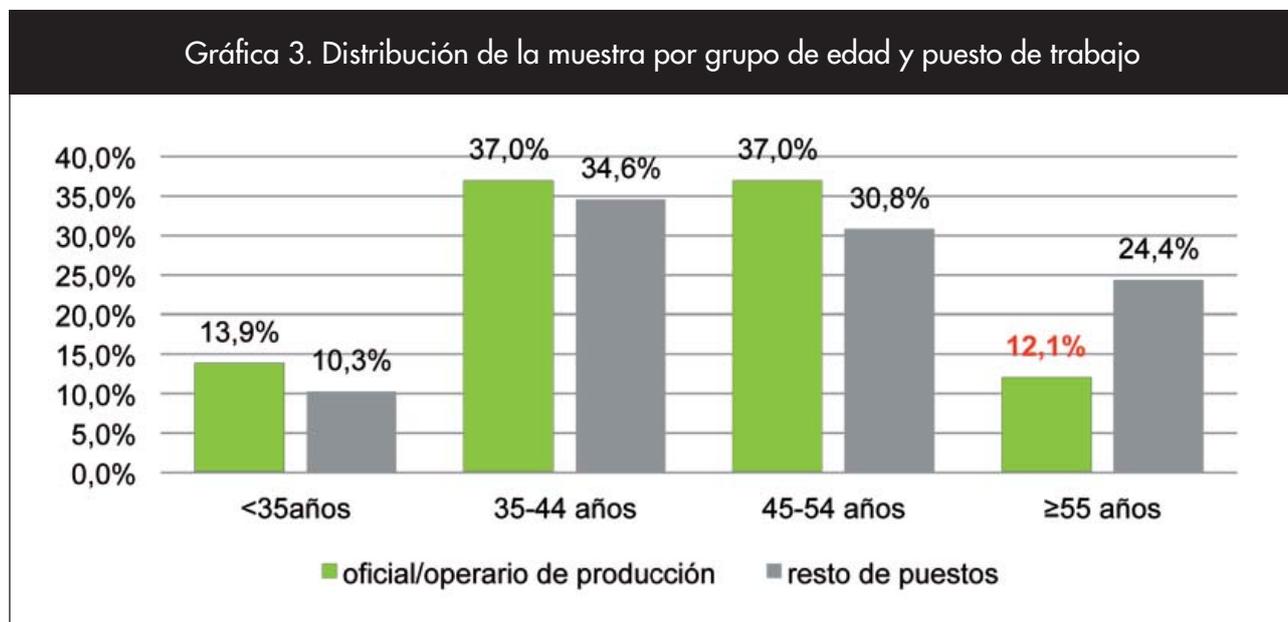
El **88,1%** de los trabajadores que han participado son **varones** frente al 11,9% de mujeres.

La **edad media** de la muestra es de **44,2 años** un rango entre 22-63 años y una DE $\pm 8,73$. El 12,7% tiene menos de 35 años, un 36,2% entre 35-44 años, un 35,1% entre 45-54 años y el 15,9% restante 55 años o más, porcentaje ligeramente superior que el del conjunto de sectores, que según la Encuesta de Población Activa se sitúa en el 12,4%.

Por grupos de edad, la distribución de la muestra es la siguiente:



Según los puestos de trabajo, en distribución por grupos de edad destaca el bajo porcentaje de trabajadores de 55 años más que ocupan el puesto de operarios de producción, lo que podría ser indicativo de la penosidad de dicho puesto ($p < 0,01$), aunque como se ha comentado, dado el error muestral, no hay que descartar un sesgo de selección de la muestra.



Asimismo, para el análisis multivariante, la muestra se ha estratificado en 2 grupos de edad, los \leq de 54 años (84,1% de la muestra) y los \geq 55 años (15,9%).

La **antigüedad media** de los trabajadores del estudio se sitúa en los 16,8 años con un rango entre 1 y 46 años, y una $DE \pm 9,97$.

A continuación se presentan los resultados de diferentes indicadores de salud para el conjunto de trabajadores, comparando los resultados de los diferentes puestos de trabajo en los que hemos dividido la muestra cuando sean significativos para los objetivos del presente estudio.

Características generales de las condiciones de trabajo y su repercusión sobre el estado de salud

El trabajo de operario de producción conlleva unas **elevadas exigencias físicas y mentales**.

Respecto a las **exigencias físicas** destacan los **riesgos ergonómicos**, derivados de la manipulación manual de cargas, de las posturas de trabajo de riesgo -tanto estáticas como dinámicas- y los movimientos repetidos en miembros superiores. El **28,7%** del total de trabajadores del estudio, considera su trabajo como **pesado o muy pesado** desde el punto de vista de las **exigencias físicas** (el 33,5% para los operarios de producción frente al 17,9% para el resto de puestos ($[p < 0,01]$) ($=R=2,31-IC95\%:1,19-4,46$))

El **45,4%** de los trabajadores de la muestra **manipulan pesos** de 10 o más Kg, 10 o más veces al día (58,4% de los operarios de producción frente al 16,7% del resto de puestos), un **63,3%**, refieren adoptar **posturas forzadas del tronco** durante más de la mitad de la jornada, un **53,4%** requiere adoptar **posturas forzadas de los miembros superiores** (62,4% de los operarios de producción y un 33,3% del resto de puestos) y un **54,2%** refiere estar expuesto más de la mitad de la jornada a **posturas forzadas de miembros inferiores** (sin diferencias entre operarios de producción y el resto de puestos).

En la tabla siguiente, se observa la prevalencia de trastornos músculo esqueléticos entre los trabajadores de la muestra desde que trabajan en el sector químico, según la localización anatómica y por grupos de edad.

Tabla 7.- Prevalencia de lesiones músculo esqueléticas según localización anatómica y grupo de edad

| Tipo de lesión | <35 | 35-44 | 45-54 | ≥55 | Total | p |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Dolor cervical | 37,5% | 49,5% | 51,1% | 52,5% | 49,0% | >0,5 |
| Dolor dorsal | 34,4% | 39,6% | 38,6% | 40,0% | 38,6% | >0,5 |
| Dolor lumbar | 50,0% | 58,2% | 67,0% | 57,5% | 60,2% | >0,5 |
| Tendinitis hombros | 21,9% | 20,9% | 34,1% | 27,5% | 26,7% | >0,5 |
| Tendinitis codos | 3,1% | 8,8% | 26,1% | 22,5% | 16,3% | <0,05 |
| Tendinitis muñecas | 18,8% | 25,3% | 27,3% | 25,0% | 25,1% | >0,5 |
| Algún TME | 59,5% | 70,3% | 78,4% | 75,0% | 72,5% | >0,5 |

Para todas, la localización del dolor/molestia músculo esquelética, excepto para el hombro, encontramos una prevalencia significativamente mayor entre los trabajadores expuestos a posturas forzadas del tronco frente a los no expuestos ($p<0,05$), y en todas las localizaciones, para los expuestos a posturas forzadas en miembros superiores y en miembros inferiores ($p<0,01$).

El personal de mantenimiento tiene una mayor prevalencia para las alteraciones de miembros superiores –hombros (35,3%), codos (23,5%) y muñecas (35,3)- si bien la diferencia respecto al resto de puestos analizados no resulta estadísticamente significativa.

Respecto al dolor de espalda, el personal de mantenimiento es el que tiene una mayor prevalencia para las distintas localizaciones anatómicas del dolor. Así, la prevalencia de dolor cervical alcanza al 70,6% de los operarios de mantenimiento, al 70,6% para la localización dorsal y al 76,5% para la localización lumbar, siendo las diferencias estadísticamente significativas en comparación con el resto de puestos ($p<0,05$). El puesto de operario de producción, ocuparía el segundo lugar para las localizaciones de dolor dorsal y lumbar, y el de administración para la localización cervical.

El 65,3% de los operarios de producción refieren dolor lumbar, frente al 48,7% para el resto de puestos, siendo la diferencia estadísticamente significativa ($p<0,01$) (OR=1,98;IC95%:1,51-3,31)

El 88,2% de los trabajadores que ocupan el puesto de operario de mantenimiento, han sufrido algún trastorno musculoesquelético desde que trabaja en el sector químico, un 74,6% de los operarios de producción, un 66,7% del personal de oficinas o mandos intermedios y el 46,2% para el personal técnico/laboratorio ($p<0,09$).

Según el sexo, un 66,7% de las mujeres refiere dolor cervical, frente al 46,6% de los varones, siendo la diferencia significativa ($p<0,05$)(OR=1,43; IC95%:1,07-1,91). Asimismo, el 40,0% de las trabajadoras refieren dolor en muñecas, frente al 23,1% de los trabajadores ($p<0,05$) (OR=1,73;IC95%:1,05-2,85). Para el resto de trastornos músculo esqueléticos no hay diferencias significativas según sexo.

Encontramos una prevalencia de alteraciones musculoesqueléticas mayor entre los trabajadores con antigüedad en el sector > 15 años, siendo significativa para las localizaciones en hombros, codos, cuello, y columna lumbar. Además, el 82,4% del total de trabajadores con antigüedad > 15 años han padecido algún trastorno musculoesquelético desde que trabaja en el sector, frente al 63,6% de los trabajadores con menor antigüedad ($p < 0,01$) [OR=2,67; IC95%: 1,48-4,81].

También encontramos una mayor prevalencia de trastornos músculo esqueléticos entre los trabajadores que refieren su trabajo como pesado desde el punto de vista mental o físico ($p < 0,05$).

Finalmente, la prevalencia de dolor lumbar es significativamente mayor entre los trabajadores expuestos a niveles elevados de ruido ($p < 0,05$), entre los trabajadores expuestos a temperaturas extremas por frío.

Un **5,2%** de los trabajadores han padecido algún **Accidente de Trabajo con baja** en el último año, lo que supondría un índice de incidencia de de 51,79 por mil trabajadores.

Un 7,5% de los trabajadores de ≥ 55 años, han sufrido algún AT con baja en el último año, mientras que en los menores de dicha edad, el porcentaje fue del 4,7%, no siendo significativa las diferencias ($p > 0,5$).

Todos los Accidentes de Trabajo con baja ocurridos en el último año, se han producido entre aquellos trabajadores que refieren estar expuestos más de la mitad de su jornada a posturas forzadas del tronco ($p < 0,01$), y un 84,6% entre los expuestos a posturas forzadas de miembros superiores ($p < 0,05$).

El 12,5% de los trabajadores que consideran su trabajo pesado desde el punto de vista físico han sufrido algún Accidente de Trabajo con baja en el último año frente al 2,2% que no lo perciben como pesado. Asimismo, un 8,4% de los trabajadores que consideran su trabajo como pesado mentalmente han sufrido algún Accidente de Trabajo con baja en el último año, frente al 2,8% de los que no lo consideran pesado, siendo la diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$).

Los puestos de trabajo de mayor siniestralidad son el de **operario de producción** (84,6% de los accidentes) y el de personal de administración (15,4% de los accidentes), pero las diferencias no son estadísticamente significativas. Un **7,2%** de los trabajadores refiere haber padecido algún accidente de trabajo por **sobreesfuerzo** en dicho periodo (con baja o sin baja). Las diferencias son significativas por grupo de edad. El 15,6% de los trabajadores < 35 años habrían sufrido este tipo de accidentes, frente al 2,5% de los mayores de 55 años ($p < 0,05$).

Un 15,3% de los trabajadores que consideran su trabajo como pesado desde el punto de vista físico, han sufrido un accidente de trabajo por sobreesfuerzo, frente al 3,9% de los que no lo consideran pesado ($p < 0,05$) [OR=4,31; IC95%: 1,64-11,94]. El porcentaje de AT por sobreesfuerzos alcanza al **10,4%** de los trabajadores expuestos a **posturas forzadas en miembros superiores** ($p < 0,05$) y al **9,2%** de los trabajadores que hacen **turnos**, frente al 2,6% de los que no realizan turnos ($p < 0,05$).

También encontramos diferencias significativas en la incidencia de accidentes de trabajo por sobreesfuerzos en los trabajadores **expuestos a temperaturas extremas**. Así, el **14,3%** de los expuestos a frío habrían sufrido un accidente en el último año, frente al 5,1% de los no expuestos ($p < 0,02$) [OR=3,08; IC 95%: 1,15-8,23] y el 14,5% de los trabajadores expuesto a calor habrían sufrido un AT por sobreesfuerzo en el último año, frente al 3,6% de los no expuestos a dicho factor ($p < 0,01$) [OR=4,56; IC95%: 1,65-12,64].

Por puestos de trabajo, un 77,8% de los accidentes por sobreesfuerzo han ocurrido entre los **operarios de producción**, un 11,8% en personal de mantenimiento y el 11,1% restante entre los trabajadores de administración, no siendo las diferencias significativas ($p > 0,5$).

Junto a los factores de riesgo ergonómico descritos, los **factores de riesgo higiénico** derivados de la exposición a contaminantes físicos y químicos son los más específicos del sector.

Un **61,8%** de los trabajadores de la muestra, trabaja en un ambiente con **exposición habitual a agentes químicos** diversos. El 70,5% de los oficiales/operarios de producción están expuestos habitualmente a dicho riesgo, frente al 42,3% para el resto de puestos ($p < 0,01$) (OR=3,26; IC95%:1,87-5,68).

Entre otros factores, destaca la exposición **a niveles elevados de ruido**, producido en los molinos, reactores, compresores, calderas, maquinaria diversa, etc., que se utilizan en las distintas fases del proceso productivo o en las labores de limpieza y mantenimiento, con las consecuencias tanto a nivel auditivo como extra-auditivo que conlleva, en el caso de no existir una adecuada protección. Además, dicho factor puede acelerar o agravar la pérdida auditiva propia del proceso de envejecimiento. Las medidas de prevención frente a este riesgo, vienen reguladas por el RD 286/2006.

De los trabajadores que han cumplimentado el cuestionario, 171 (**68,1%**), refiere estar expuesto a **niveles elevados de ruido** habitualmente en su puesto de trabajo. El 79,2% de los operarios de producción refieren estar expuestos a niveles elevados de ruido, frente al 43,6% para el resto de puestos, siendo la diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,01$) (OR=4,92; IC95%:2,76-8,79).

Un **22,3%** de los trabajadores, refieren trabajar en un ambiente con exposición habitual a **temperaturas extremas por frío**, y un **33,1%** a **temperaturas extremas por calor**. Los operarios de producción muestran una exposición del 27,2% y 41,0% respectivamente, siendo la diferencia significativa en relación con el resto de puestos de trabajo ($p < 0,01$).

Un **3,2%** del total de trabajadores refiere que en los últimos 12 meses ha sufrido alguna **Enfermedad Profesional** declarada por su MUTUA. Este porcentaje es del 7,5% para los >55 años frente al 2,4% de los menores de 55 años, si bien la diferencia no es estadísticamente significativa por grupos de edad ($p < 0,09$).

El 75,0% de las mismas corresponden a **operarios de producción**, un 12,5% a técnicos/laboratorio, y el 12,5% restante a personal de administración. Las diferencias no son significativas ($p > 0,5$).

Las **exigencias mentales o psíquicas** de los puestos de trabajo analizados en el sector químico son elevadas, interviniendo entre otros factores o requerimientos del puesto, la necesidad de mantener habitualmente un **nivel de atención alto o muy alto** o un **ritmo elevado** o la realización de **trabajo a turnos** o nocturno.

Así, el **42,6%** de los trabajadores refieren que su trabajo es desde un punto de vista **mental pesado o muy pesado**.

En la mayoría de las industrias pertenecientes al sector químico, se trabaja en continuo, por lo que la **jornada de trabajo habitual** requiere la **realización de turnos** durante las 24 horas del día para algunos de los puestos de trabajo.

De los trabajadores que han participado, 115 refieren trabajar a turnos que incluye turno nocturno (45,8%). La antigüedad media de años de trabajo con turnos nocturnos o que incluyen turno nocturno en el sector, es de 15,1 años \pm DE 9,25.

Señalar que el 80,3% de los trabajadores que ocupan el puesto de oficial/operarios de producción realiza trabajo a turnos, frente al 43,6% del resto de puestos de trabajo analizados ($p < 0,01$) (OR=5,29; IC95%=2,95-9,48).

Estado de salud percibido

Todos estos factores de riesgo, junto a otros determinantes de la salud extralaborales, van a propiciar un estado de salud o morbilidad percibida, que pasamos a describir mediante diferentes indicadores.

Un 52,2% del conjunto de los trabajadores encuestados refiere tener un **estado de salud actual** muy bueno o bueno. El 47,8% de la muestra refiere percibir su salud actual como mala o muy mala, con diferencias significativas por grupos de edad. El **62,5% de los trabajadores de edad refieren tener un mal estado de salud**, un 53,4% de los de edad 45-54 años, el 44,0% de los de 35-44 y un 25,0% de los <35 años ($p < 0,01$).

El **62,5%** de los trabajadores con **edad \geq 55 años** refieren un deficiente estado de salud actual, frente al 45,0% de los menores de 55 años ($p < 0,5$) (OR=2,03; IC95%:1,01-4,08). También encontramos diferencias muy significativas según la antigüedad en el sector químico. El **60,5%** de los trabajadores con **antigüedad mayor de 15 años**, refieren un mal estado de salud actual, frente al 36,4% de los trabajadores con menor antigüedad. ($p < 0,01$) (OR=2,68; IC95%:1,61-4,47).

El **55,2%** de los trabajadores expuestos a **posturas forzadas de miembros superiores**, perciben su estado de salud como malo, frente al 39,3% de los no expuestos ($p < 0,01$) (OR=1,90; IC95%:1,15-3,15).

Un **70%** de los trabajadores que llevan más de 15 años realizando **trabajo a turnos** refieren percibir su estado de salud actual como malo, frente al 47,1% de los que llevan menos años trabajando a turnos ($p < 0,03$) (OR=2,62; IC95%:1,08-6,39).

Por otro lado, el 57,0% de los trabajadores que perciben la **exigencia mental** de su trabajo como pesada refieren un mal estado de salud actual, frente al 41,0% de los que no consideran pesado su trabajo desde el punto de vista mental ($p < 0,01$) (OR=1,91; IC95%:1,15-3,17).

El 49,8% de los trabajadores refieren una salud deficiente, frente al 33,3% de las trabajadoras, si bien la diferencia no es estadísticamente significativa ($p < 0,9$).

Por puesto de trabajo, el 50,9% de los operarios de producción refieren un estado de salud actual deficiente, sin diferencias significativas con respecto al resto de puestos analizados.

El **38,6%** de los trabajadores de la muestra ha tenido que **consultar al médico en el último año por algún problema, molestia o enfermedad que considera que está relacionada con su trabajo**. El porcentaje es mayor entre los trabajadores de edad, pero la diferencia no es significativa.

Es importante señalar, que el **47,1%** de los trabajadores con una **antigüedad** en el sector químico > 15 años, han consultado al médico por alguna dolencia relacionada con el trabajo en el último año, mientras que el porcentaje de los trabajadores con menor antigüedad es del 31,1% ($p < 0,01$) (OR=1,97; IC95%:1,18-3,30).

Asimismo, un **49,5%** de los trabajadores que consideran que su trabajo resulta pesado desde el punto de vista mental refieren haber consultado al médico por alguna patología relacionada con su trabajo, frente al 30,6% de los que no consideran que su trabajo es pesado desde el punto de vista mental, siendo las diferencias encontradas estadísticamente significativas ($p < 0,01$) (OR=2,31; IC95%:1,33-3,75).

Los **estilos de vida**, constituyen uno de los principales determinantes de la salud de los individuos y de las poblaciones en los países desarrollados como el nuestro. En este sentido, señalar que el **32,3% de los trabajadores de la muestra son fumadores** (37,5% entre los ≥ 55 años y 31,3% <55 años).

Por puestos de trabajo encontramos diferencias significativas ($p < 0,01$). La prevalencia de tabaquismo entre los operarios de producción es del 38,7%, un 17,6% para los operarios de mantenimiento, el 23,3% del personal de administración, un 22,2% de los mandos intermedios y 0% para los Técnicos/laboratorio. No hay diferencias significativas en función de la antigüedad.

Un indicador indirecto del estado de salud lo constituye el uso de fármacos de forma habitual. El **28,3%** del total de trabajadores del estudio **consumen medicamentos habitualmente**. Un **45,0% de los trabajadores con edad ≥ 55 años**, el 34,1% de los del grupo de edad 45 a 54 años, el 20,9% de los de edad comprendida entre 35-44 años y un 12,5% de los <35 años, siendo las diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$). El porcentaje de trabajadores menores de 55 años que toma habitualmente medicamentos es del 25,1% ($p < 0,01$) (OR=2,43; IC95%:1,22-4,89).

El 40,0% de los trabajadores que llevan más de 20 años realizando turnos toman habitualmente algún medicamento, frente al 20,0% de los que llevan menos años de turnicidad, siendo la diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$) (OR=2,67; IC95%:1,08-6,58).

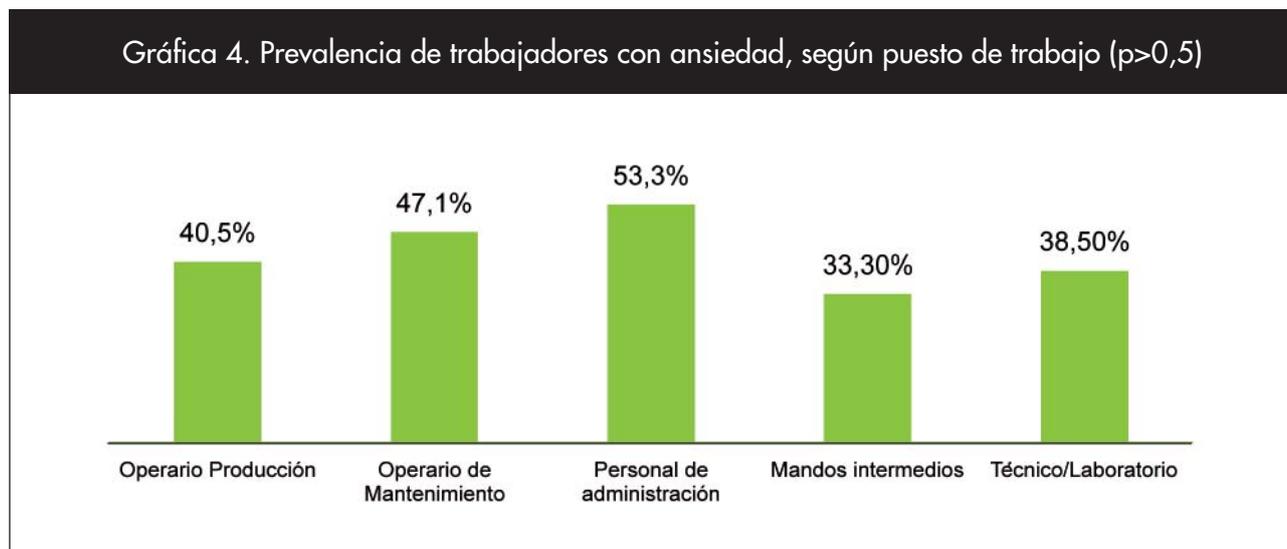
No hay diferencias significativas en función del sexo ni puesto de trabajo. El 37,0% de los trabajadores con antigüedad >15 años consumen habitualmente medicamentos, frente al 20,5% de los de menor antigüedad, siendo la diferencia significativa ($p < 0,05$) (OR=2,28; IC95%:1,30-4,0).

Como parte del cuestionario de salud elaborado para el proyecto, se han incluido las preguntas correspondientes al **cuestionario general de salud GHQ12 de Goldberg**, para valoración de posibles psicopatologías. Dicho test psicométrico, evalúa un índice global de salud mental, y una valoración específica de las dimensiones correspondientes a la **ansiedad** y a la **depresión**.

El **41,8%** de los trabajadores de la muestra tendrían alterada la dimensión de **ansiedad**, alcanzando al 47,5% de los trabajadores de ≥ 55 años frente al 40,8% de los menores de 55 años, si bien la diferencia no es significativa.

Tampoco encontramos diferencia significativa según el sexo. El 46,7% de las trabajadoras refieren ansiedad, frente al 41,2% de los trabajadores ($p > 0,5$).

Según los puestos de trabajo analizados, los resultados son los siguientes:



Señalar que el **63,6%** de los trabajadores que consideran su **trabajo pesado o muy pesado desde el punto de vista mental**, tienen **alterada la dimensión de ansiedad** del GHQ12, frente al 25,7% de los trabajadores que no consideran mentalmente pesado su trabajo ($p < 0,01$) (OR=5,04;IC95%:2,93-8,68).

Un **20,7%** de los trabajadores tendrían alterada la dimensión de **depresión**, sin deferencias por grupos de edad, sexo o puesto de trabajo. Un **26,9%** de los trabajadores con **antigüedad en el sector >15 años**, tienen alterada la dimensión de depresión del cuestionario GHQ12, frente al 15,2% de los trabajadores con antigüedad inferior a 15 años, siendo la diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$) (OR=2,01;IC95%:1,10-3,84).

Asimismo, el **29,9%** de los trabajadores que consideran su **trabajo pesado o muy pesado desde el punto de vista mental** tienen **alterada la dimensión de depresión** del GHQ12, frente al 13,9% de los trabajadores que no consideran mentalmente pesado su trabajo ($p < 0,01$) (OR=2,64;IC95%:1,41-4,96).

No hay consenso a la hora de establecer el nivel de corte para la valoración del cuestionario GHQ12. Según la Encuesta Nacional de Salud, se considera alterado el índice general de salud mental o psicopatología con puntuaciones ≥ 3 puntos. Siguiendo este criterio, el **47,8%** de los trabajadores de la muestra **perciben su salud mental como alterada**. El porcentaje es del 50,0% para los mayores de 55 años, frente al 47,4% de los menores de dicha edad, no siendo significativa dicha diferencia ($p > 0,5$).

El **63,6%** de los trabajadores que consideran su **trabajo pesado o muy pesado desde el punto de vista mental**, tienen **alterado** el GHQ12, frente al 36,1% de los trabajadores que no consideran mentalmente pesado su trabajo ($p < 0,01$) (OR=3,08;IC95%:1,83-5,19).

Los trabajadores de administración y los operarios de producción perciben su salud mental alterada en un 50,0% y 49,1% respectivamente, si bien las diferencias por puesto de trabajo no han resultado significativas. Tampoco hay diferencias significativas entre trabajadoras y trabajadores.

Otros autores [Idoate et al] consideran sospecha de psicopatología con valores de 5 o 6 puntos, e indicativo de presencia de psicopatología con puntuaciones de 7 o más puntos.

Según este último criterio, el 15,1% de los trabajadores tendrían una valoración indicativa de presencia de psicopatología. El 25,2% de los trabajadores que consideran su trabajo pesado desde el punto de vista mental, tienen alterado el GHQ12, frente al 7,6% de los que no lo consideran pesado [$p<0,01$] (OR=4,08; IC95%:1,92-8,67). No encontramos diferencias significativas según puesto de trabajo.

Por otro lado, se ha incluido la pregunta única de estrés propuesta por el *Instituto Finlandés de Salud Ocupacional* (FIOH). El **16,3%** de total de trabajadores del estudio manifiestan tener **estrés relacionado con su trabajo** siempre o casi siempre. El 30,8% de los trabajadores que consideran su trabajo como pesado o muy pesado desde el punto de vista mental, tienen estrés relacionado con el trabajo, frente al 5,6% de los que no perciben ese riesgo. [$p<0,01$] (OR=7,58; IC95%:3,30-17,26).

El porcentaje alcanza al 25,0% de los trabajadores del grupo de edad ≥ 55 años frente al 14,7% de los menores de 55 años, si bien las diferencias no son significativas [$p>0,1$]. Tampoco hay diferencias significativas según el sexo.

El 21,0% de los trabajadores con antigüedad en el sector químico mayor de 15 años, refieren padecer estrés, frente al 12,1% de los de menor antigüedad, siendo la diferencia significativa [$p<0,05$] (OR=1,93; IC95%:1,07-3,82).

El 91,2% de los trabajadores del sector refiere que se ha realizado el **reconocimiento médico** laboral en los últimos 12 meses, si bien el 26,7% considera que dicho reconocimiento no es específico en función de los riesgos de su puesto de trabajo.

3.4. TALLER DE EXPERTOS: RESULTADOS

Se han realizado dos talleres de expertos, ambos dirigidos al colectivo de la industria química. Han acudido tanto trabajadores que ocupan el puesto de operario de producción, como técnicos de prevención y delegados.

Las preguntas que se formularon, han seguido el guión acordado por los ejecutantes del proyecto. Su temática giró en torno al puesto de trabajo de **OPERARIO DE PRODUCCIÓN**.

Los principales aspectos tratados en el taller fueron:

1. Características generales de la empresa y del puesto de trabajo objeto del estudio
2. Condiciones de trabajo y riesgos en el puesto de OPERARIO DE PRODUCCIÓN
3. Conocimientos y habilidades necesarias para el desempeño de los puestos de trabajo objeto del estudio
4. Características de los puestos de trabajo en relación con la edad de los trabajadores
5. Siniestralidad/daños a la salud
6. Vigilancia de la Salud

1. Características generales de la empresa y del puesto de trabajo objeto del estudio

Se trata de un sector industrial muy amplio, en el que en la mayoría de las empresas de gran tamaño, los procesos están muy **automatizados**. En este tipo de empresas, las tareas de los trabajadores en el puesto de operario de producción incluyen generalmente muchas de las siguientes: controlar el proceso, realizar ajustes, verificar piezas,

controlar la calidad del producto, retirar el producto acabado/ defectuoso, agregar manualmente otras piezas al producto finalizado, y en algunos casos, también aportar manualmente materia prima a la línea de producción.

Los entrevistados opinan que dependiendo del esfuerzo físico que se requiere en una línea, trabajan en ésta mujeres y hombres, o sólo hombres, y la edad de éstos. A las personas que sufren alguna lesión se les pasa a las líneas con menor dificultad (“menos pesadas”).

En las empresas en las que se opera en **procesos continuos**, los turnos de trabajo son un elemento clave de las condiciones laborales de los operarios de producción. En las que paran los fines de semana suelen ser tres turnos y el horario suele ser rotatorio, por semanas. En las empresas que operan ininterrumpidamente los siete días de la semana se realizan cuatro turnos. En esos casos, las libranzas se realizan de forma secuencial; normalmente efectúan la misma en fin de semana cada mes y medio.

En algunas empresas los trabajadores están asignados a **equipos** y dentro del equipo hacen rotaciones de puesto, de modo que tienen cierto grado de polivalencia. En otras empresas, por el contrario, no se hacen rotaciones y los trabajadores ejecutan tareas repetidas. Los informantes transmiten que dentro de una misma empresa la organización del trabajo puede ser muy diferente según el turno, porque la organiza “a su modo” la persona encargada del turno.

En las empresas del sector, los trabajadores pueden tener diferentes tipos de **contratación**. Así, una parte de la plantilla tiene contrato indefinido, otra es fija discontinua y el resto es plantilla eventual. En los últimos años se dan casos de empresas que han renovado la plantilla de trabajadores de producción (prejubilaciones, EREs, contratos de relevo) bajando así la media de años de antigüedad, de 20-30 años a una media de 5 años. Además, hay trabajadores con **contratos de relevo** que se incorporan al trabajo todos los años durante cortos periodos de tiempo, hasta alcanzar la edad de jubilación.

En algunas empresas, todos los trabajadores realizan **descansos** durante pausas fijas (por ejemplo, tres pausas de 8 minutos) repartidas durante la jornada. En otras, salen por relevos. En general, los trabajadores opinan que los tiempos de descanso resultan cortos, salvo en las empresa en las que es de aplicación el RD sobre cancerígenos, que hacen descansos mayores y en las que también se computa como tiempo trabajado el tiempo dedicado al aseo.

2. Condiciones de trabajo y riesgos en el puesto de OPERARIO DE PRODUCCIÓN

Los trabajadores que ocupan el puesto de operario de producción se encuentran, en su día a día, con una serie de dificultades y riesgos que afectan a su seguridad y su salud.

Entre los principales factores de riesgo destacan:

- Factores de tipo higiénico, por exposición a agentes químicos y a ruido.

Se pone de manifiesto la existencia de ruido en determinadas instalaciones a pesar de que no se superen los niveles de decibelios según normativa.

Existe el riesgo de inhalación de agentes químicos debido al tipo de producto que se está manipulando. Para evitarlo, se instalan equipos de extracción en los procesos. Hay casos en que si se puede se sustituye un producto por uno menos dañino.

- Aquellos relacionados con los trastornos musculoesqueléticos asociados a movimientos repetitivos y de manipulación manual de cargas.

Existen casos muy diversos, hay empresas donde el proceso está muy automatizado, por lo que la manipulación de cargas es pequeña pero los movimientos repetitivos son frecuentes, y viceversa. Depende mucho del tipo de proceso y de lo moderna que sea la instalación.

- En muchos casos, el ritmo de trabajo, la turnicidad y las condiciones y características del lugar de trabajo también influyen en la seguridad y salud de los trabajadores.
- El trabajo a turnos puede generar trastornos de sueño, así como trastornos alimenticios, etc., que afectan en muchos casos a la organización de la vida social de los trabajadores.
- En cuanto al lugar de trabajo, dependiendo del tipo de proceso, los trabajadores se encuentran expuestos a determinados niveles de temperatura y humedad, como en los procesos de inyección de plástico donde los trabajadores realizan descansos/pausas debido a la temperatura a la que están expuestos.

Para el desarrollo de las tareas que realiza un operario de producción, se facilitan Equipos de Protección Individual (EPI), tales como mascarillas y protección auditiva para disminuir así los efectos de la exposición a polvo y ruido, así como otro tipo de EPI, como guantes, calzado de seguridad, etc.

3. Conocimientos y habilidades necesarias para el desempeño de los puestos de trabajo objeto del estudio

- Conocimientos requeridos para el puesto

Por norma, se solicita la titulación necesaria según el Convenio Colectivo; en algunas empresas cuyo proceso productivo así lo requiera, se solicita una formación más específica. Hoy por hoy, no se le da al certificado profesional existente la categoría que debiera.

La formación que imparte la empresa para el desempeño de las tareas del puesto que nos ocupa suele ser muy básica. Asimismo, se imparte formación en prevención de riesgos laborales.

- Exigencias físicas

Las exigencias físicas de las tareas del operario de producción dependen del proceso. En algunos procesos realizan movimientos repetitivos y/o levantamiento de cargas.

- Destrezas y habilidades

No se requieren unas destrezas o habilidades específicas o muy complejas, en general. Sin embargo, en aquellos procesos en los que se manejan piezas, elementos o productos de tamaño pequeño se precisa cierta destreza manual, al igual que precisión visual.

- Exigencias mentales

Entre los requerimientos mentales destacan aquellos relacionados con el control del proceso. Para ello, es importante la concentración, estado de alerta y capacidad resolutive, en caso de que en un momento dado pudiera fallar algo en el sistema.

El trabajo en equipo resulta esencial. En algunas ocasiones, existe cierta tensión y presión, al igual que se puede dar un ritmo de trabajo elevado en determinados picos de producción. También se señala que en determinadas empresas este ritmo es elevado de manera constante.

4. Características de los puestos de trabajo en relación con la edad de los trabajadores

Tal y como se ha indicado anteriormente, al ofrecer la posibilidad a los trabajadores mayores de jubilarse de forma anticipada, en algunas empresas del sector se ha producido un rejuvenecimiento de la plantilla. En cambio, en otras, la media de edad oscila entre los 45 y 55 años.

Los trabajadores mayores suelen ser retirados de los puestos en las líneas de producción en los que se requieren estas destrezas, en particular cuando se necesita rapidez y destreza manual y visual para distinguir los defectos en los productos. Para esos puestos, los encargados prefieren personal de hasta 45 años. A los mayores se les pasa a otras zonas: en general, cuando la destreza visual se ve afectada por la presbicia, se acuerda con ellos su traslado. A veces es por solicitud de los propios trabajadores, que lo piden porque “no pueden seguir la marcha”. Los informantes opinan que, cuando esto ocurre, estos trabajadores se muestran satisfechos con el cambio.

En relación con las consecuencias que tienen los riesgos existentes en el puesto de trabajo, en algunos casos, los asistentes al taller no tienen claro que el factor edad pueda influir en los mismos. Los informantes opinan que en el desempeño del operario de producción influye el envejecimiento natural, por la merma de capacidades **visuales y rapidez manual**. Respecto a cómo afecta el trabajo en el envejecimiento, opinan que un nivel alto de exigencia física y la turnicidad pueden generar un **desgaste** asociado a un envejecimiento peor. En cambio, respecto a las **exigencias mentales** asociada a determinados puestos (procesar información, estar concentrado, mantenerse alerta, tener iniciativa, manejar información), opinan que la experiencia resulta una ventaja, pues los trabajadores mayores han desarrollado habilidades. Pueden surgir dificultades respecto a las innovaciones tecnológicas, pero la edad no es determinante si se da formación necesaria y un periodo de adaptación adecuado.

Los que se reincorporan con contratos de relevo vuelven a desempeñar el mismo puesto que ocupaban, y suelen encontrar dificultades para adaptarse, derivadas del periodo de inactividad, a veces relacionadas con la falta de forma física.

5. Siniestralidad/daños a la salud

Entre las causas de accidente más habituales, que se producen en el sector y que están relacionadas con el puesto de trabajo de operario de producción, encontramos: atrapamientos, caídas, salpicaduras, esguinces, torceduras, cortes, quemaduras, etc.

Hay casos de lesiones musculoesqueléticas, lumbalgias, etc. debido al esfuerzo físico realizado y a las posturas forzadas. Los participantes señalan que, además, los trabajadores de producción sufren **dolores**, especialmente de muñecas, espalda, contracturas de cuello, hombros. Estas dolencias aparecen especialmente en puestos de trabajo que requieren atornillado, soldadura manual con espumas, y similares, que realizan esfuerzos mano-brazo repetidos múltiples veces al día, y en relación a la manipulación de cargas. En ocasiones se presentan casos de dermatitis de origen laboral.

6. Vigilancia de la Salud

La Vigilancia de la Salud en el sector se lleva a cabo a través de la realización de reconocimientos médicos a los trabajadores, a los que se realizan diferentes pruebas médicas.

En algunas empresas, desde el servicio médico se realizan campañas sobre colesterol, tabaquismo, control de peso, etc. Otras proporcionan fisioterapeuta y gimnasio.

4



Análisis de las capacidades y competencias de los puestos de trabajo según edad y demandas exigidas en el sector químico

4

Evaluación de la capacidad para trabajar y su relación con la edad y otros factores de riesgo

Tal como se ha comentado, dentro de los objetivos del estudio cuantitativo, se incluye la valoración de las exigencias psicofísicas en el puesto de trabajo de operario de producción en el sector químico y el posible impacto de dichas exigencias y condiciones de trabajo sobre el deterioro de la capacidad funcional (física, mental o sensorial) para desempeñar las tareas inherentes a este puesto de trabajo de una forma segura y sana, así como el impacto de la edad sobre dicha capacidad para trabajar, dada su relación entre los diferentes factores.

Para ello, hemos incluido como parte del cuestionario de salud utilizado en la metodología, los ítems del cuestionario Índice de Capacidad para Trabajar (Work Ability Index), cuestionario validado de uso habitual para valorar dicha capacidad en el ámbito de la salud laboral. Asimismo, se han incluido una serie de variables, para determinar el posible deterioro de la capacidad sensorial, motriz y cognitiva, que son los tres aspectos más directamente relacionados con el deterioro propio del envejecimiento.



Aunque muchos trabajadores de edad pueden desempeñar la práctica totalidad de sus tareas de manera satisfactoria, **el proceso natural del envejecimiento hace que ciertas capacidades físicas, sensoriales o cognitivas se vean mermadas**, produciendo un desajuste entre los requisitos o demandas del puesto y las capacidades de los trabajadores para poder desempeñar los mismos.

Según muestra la evidencia científica^{48,49}, el proceso natural del envejecimiento lleva consigo un deterioro progresivo en diferentes facultades psicofísicas **que pueden suponer un hándicap o limitaciones funcionales y/o orgánicas para el desempeño de diferentes tareas**, competencias, requerimientos o exigencias en determinados puestos, escalas o categorías profesionales, de forma segura y saludable, como es el caso **de los trabajadores que ocupan el puesto de operario de producción en el sector de la industria química**, dado que como hemos visto en los estudios cualitativos llevados a cabo, las principales demandas físicas, sensoriales y ambientales como las habilidades físicas y mentales requeridas para el desempeño de las funciones y tareas inherentes a dicho puesto, coinciden en muchos casos con los principales requisitos motrices, sensoriales y cognitivos que

se van a ver afectados por el proceso natural del envejecimiento para la mayoría de las personas que trabajan, tal como describimos de forma detallada a continuación.

El envejecimiento podemos definirlo como el conjunto de modificaciones a nivel morfológico, fisiológico y psicológico que aparecen en los individuos como consecuencia del paso del tiempo⁵⁰, que produce una involución de las capacidades físicas que origina un deterioro del estado físico y una reducción de la funcionalidad personal, tal como ponen de manifiesto Cabonell et al en una amplia revisión de la bibliográfica publicada en el periodo 2000-2008⁵¹.

Los efectos del envejecimiento son diferentes en cada persona, y está condicionado por distintos determinantes, tales como la carga genética, los estilos y hábitos de vida, la exposición a factores del entorno, etc. No obstante, hay una serie de aspectos que suelen ser comunes al envejecimiento, y que tienen que ver entre otros con los siguientes aspectos:

- La pérdida progresiva del sentido de la audición, denominada presbiacusia, que se caracteriza por una pérdida de audición gradual pero significativa que afecta a todas las frecuencias.
- La pérdida progresiva de la capacidad visual, que implica tanto una reducción de la agudeza visual como del campo visual, así como una disminución de la capacidad de adaptación al contraste, color, deslumbramientos, etc.
- Pérdida de la agilidad y capacidad de reacción refleja.
- La reducción de la funcionalidad de los músculos, que afecta a la capacidad de adoptar posturas extremas, realizar repeticiones y aplicar fuerza, principalmente debido a una pérdida de la elasticidad muscular, una distensión creciente de los tejidos de sostén muscular y pérdida del tono muscular, y una progresiva pérdida de la fuerza y vitalidad muscular, estimada en un 25% a los 65 años con respecto a los 20 años.
- Pérdida de la capacidad de asociación de ideas.
- Hipertensión arterial.
- Disminución de la capacidad inmunitaria frente a las infecciones.
- Otros...

Estos efectos del envejecimiento suponen un reto para las empresas del sector químico, que deben adoptar las medidas necesarias de adaptación de los puestos de trabajo a las características personales y estado biológico de los trabajadores, con el objetivo de promover la salud y potenciar las capacidades de los trabajadores de edad, promoviendo el envejecimiento saludable, adecuando las demandas de trabajo a las capacidades de los trabajadores y rediseñando los puestos de trabajo cuando exista un desajuste, para adaptar las demandas y el contenido del trabajo desde un punto de vista físico, cognitivo u organizativo, facilitando la transferencia de conocimiento y la adaptación al cambio de las personas mayores por la incorporación de nuevas tecnologías o modificación de tareas y ayudando a los trabajadores a prepararse para una jubilación activa y saludable.

No obstante lo anterior, en determinados puestos de trabajo, dichas medidas pueden resultar insuficientes o no se pueden llevar a cabo por razones técnicas u organizativas, lo que supondría un riesgo para la seguridad y la salud de ese colectivo.

Son múltiples los artículos científicos que demuestran que la edad representa un factor de riesgo para el padecimiento de lesiones, especialmente de accidentes más graves y con una menor capacidad de recuperación de los mismos. Dicho incremento de riesgo o deterioro no es lineal, y se acentúa a partir de los 40 años y de forma muy significativa a partir de los 50 años, de forma especial para el desempeño de ciertas actividades o puestos de trabajo.

Para el análisis de los requerimientos necesarios para el desempeño de ambos puestos de trabajo, hemos seguido las directrices y recomendaciones de la Guía de Valoración Profesional publicada en el año 2009 por el Instituto Nacional de la Seguridad Social⁵² así como otras fuentes de información, que constituiría el profesiograma del puesto de trabajo^{53,54}, comparando dichos requisitos, con las capacidades, aptitudes o habilidades necesarias, y que denominamos genéricamente fisiograma, y el impacto o el desajuste entre ambos que puede tener el proceso natural del envejecimiento.

De acuerdo con los datos de la Encuesta Nacional de Salud⁵⁵, a partir de los 55 años, la población es más vulnerable a una serie de procesos patológicos directamente relacionados con el propio envejecimiento y las patologías degenerativas consustanciales con aquél y reflejo, por otra parte del efecto acumulativo a largo plazo de los estilos de vida poco saludables y del efecto de la exposición a factores de riesgo del entorno, incluidas las condiciones de trabajo.

Entre los principales efectos del proceso natural del envejecimiento sobre aptitudes, capacidades o habilidades necesarias según los requisitos psicofísicos para el desempeño del puesto de trabajo de **operario de producción** en el sector de las industrias químicas señalamos los siguientes:

Valoración de la aptitud física y la motricidad: Deterioro motriz y de la condición física

Entre los principales aspectos a nivel de condición física o motriz secundarios al proceso del envejecimiento que pueden afectar a las capacidades necesarias para el desempeño de las tareas inherentes al puesto de operario de producción en el sector de la industria química, destacan fundamentalmente, la pérdida de fuerza, la disminución de la flexibilidad, la alteración del equilibrio, la disminución de la capacidad aeróbica y la modificación de la composición corporal, que van a incidir negativamente y van a incrementar el riesgo de ciertos accidentes y enfermedades entre los trabajadores del sector.

Conforme avanza la edad se produce un deterioro biológico, que se hace más evidente a partir de la tercera década, consecuencia de la pérdida de la estructura y funcionalidad orgánica, que puede ser medida a través de la condición física en general o las capacidades físicas en particular, y que a nivel del aparato locomotor, conduce una pérdida de fuerza, un descenso de la capacidad aeróbica y una reducción progresiva no lineal y específica por articulación y movimiento articular de la flexibilidad⁵⁶ que van a afectar al mantenimiento de la postura, a la marcha y a la capacidad para el esfuerzo físico.

Además, los desordenes del equilibrio son frecuentes, así como una modificación sustancial de la composición corporal, con una disminución de la masa libre de grasa, que condiciona un descenso del gasto metabólico basal y un aumento de la masa grasa, incrementando el riesgo de alteraciones de la termorregulación y la adaptación a cambios bruscos de temperatura.

En definitiva, los aspectos clínicos y funcionales de las alteraciones musculoesqueléticas entre trabajadores activos⁵⁷, así como los cambios en la capacidad musculoesquelética que se producen con la edad⁵⁸ son de gran trascendencia para el desempeño de forma segura de las diferentes tareas esenciales de los operarios de producción en el sector químico.

Tal como hemos mencionado, una de las habilidades que se han visto afectadas por el proceso natural del envejecimiento a partir de los 30 años, es la **disminución de la fuerza y fatiga en las manos**⁵⁹ con una pérdida en torno al 2,8% anual, que puede limitar para la realización de tareas que requieren las acciones de empuñamiento, pinza lateral o pinza distal. Dicho requerimiento, es considerado en el profesiograma del puesto de operario de producción como un requisito esencial (de muy alta intensidad o exigencia) dentro de los aspectos biomecánicas o ergonómicos del puesto, para poder desempeñar las diferentes tareas.

Diferentes estudios transversales y longitudinales han verificado que se reduce la fuerza de presión manual en mujeres y hombres conforme aumenta la edad. Esta disminución es significativa a partir de la década de los 50 años en mujeres y de los 30 ó 40 años en hombres⁶⁰. Esta reducción también ocurre en la **fuerza de las piernas**, siendo esta pérdida mayor a la que se produce en los brazos⁶¹ y en el profesiograma del puesto, es un requisito esencial para la correcta manipulación manual de cargas de una forma segura y saludable. Una baja fuerza muscular, tanto de piernas como de presión manual, son predictores fuertes e independientes de mortalidad en personas mayores y están asociadas a **limitación de la movilidad articular**⁶², lo que conlleva a una **reducción de la capacidad funcional física**. La debilidad muscular, contribuye a la fatiga, debilitamiento y disminución de la tolerancia a la actividad.

Es por ello, que se deberán adaptar los puestos de trabajo para evitar el manejo manual de materiales con pesos elevados, ya que los problemas degenerativos en las articulaciones y la pérdida de fuerza muscular suponen un problema especial a partir de cierta edad, por lo que se recomienda limitar el peso máximo de la carga a 25 kg como peso de referencia en condiciones ideales.

Con la edad, la **flexibilidad** sufre igualmente una progresiva reducción, siendo específica para cada articulación y para cada movimiento articular. Según diferentes autores, a nivel del cuello, se produce una disminución mayor del 40% en los movimientos de extensión y flexión lateral, más de un 33% para la flexión lateral del tronco, un 16% para la rotación axial y un 45% para la flexión frontal a nivel de la columna lumbar. A nivel del hombro, la movilidad para la flexión se reduce hasta un 25% y un 10% para la aducción⁶³. La flexibilidad y movilidad adecuada es imprescindible para la realización de los trabajos propios del puesto de operario de producción en el sector químico.

La falta de **equilibrio** es un factor de riesgo para las caídas y se ve afectado por la progresiva pérdida de la función sensoriomotora ocasionada por el incremento de la edad. A ello contribuye por un lado los déficits en la propiocepción, la visión, el sentido vestibular, la función muscular y la disminución del tiempo de reacción, todos ellos factores que se ven alterados por la edad⁶⁴, y de otro, las afecciones del oído interno, como consecuencia de la exposición en el tiempo a niveles elevados de ruido.

En relación al equilibrio dinámico, la persona mayor modifica el patrón de locomoción, con reducción de la velocidad de la marcha, del tiempo de apoyo con cada pie y la longitud de la zancada. Se observa una disminución de la flexión de la rodilla y dorsiflexión del tobillo incrementando el riesgo de que el pie contacte con obstáculos. Estos desordenes del equilibrio se manifiestan con un bajo rendimiento para la realización de tareas que impliquen estar de pie, inclinarse, subir escaleras, caminar, etc.⁶⁵, tareas que son imprescindibles para el desempeño del trabajo dentro y fuera de las industrias.

Otro aspecto de relevancia en cuanto a las capacidades necesarias para el desempeño del puesto de operario de producción en el sector de la industria química, es **a nivel respiratorio**, produciéndose una **disminución de la capacidad aeróbica** que se produce con la edad. Así, la ratio de descenso del consumo máximo de oxígeno (conocido como $\dot{V}O_2 \text{ max}$) no se produce de una forma constante a lo largo de la edad, pero se acelera moderadamente con cada década a partir de los 30 años, con una reducción aproximada del 10% por década⁶⁶, incrementado el riesgo de enfermedades cardiovasculares o respiratorias.

La disminución de la VO_2 max a partir de los 60 años como consecuencia de la edad se debe a cambios a nivel cardiovascular⁶⁷, produciéndose una arterioesclerosis y un aumento de las resistencias periféricas, con alteraciones cardioléctricas que se presentan como alteraciones en el ritmo así como una reducción del gasto cardiaco provocada fundamentalmente por el descenso de la frecuencia cardiaca máxima, a una reducción de la diferencia arteriovenosa de oxígeno y a una disminución del volumen espiratorio forzado en un segundo⁶⁸.

Finalmente, otro aspecto importante del efecto del envejecimiento es la modificación de la **composición corporal**, produciéndose un descenso de la masa libre de grasa conforme aumenta la edad, y especialmente a partir de los 50 años⁶⁹. La masa grasa, por el contrario, tiende a aumentar con la edad, aproximadamente un 7,5% por década. El incremento del perímetro abdominal se asocia a una mayor mortalidad por causas cardiovasculares.

El 25% de los trabajadores entre 55-64 años están obligados a disminuir su carga de trabajo por las condiciones físicas⁷⁰, siendo importante señalar, tal como hemos visto en el estudio cuantitativo, que este porcentaje se alcanza para los operarios de producción del sector de la industria química en determinadas circunstancias a la que están expuestos los trabajadores.

Para el puesto de trabajo de operario de producción en el sector químico, la motricidad del aparato locomotor, resulta un requisito esencial, ya que como hemos visto, el puesto tiene unas exigencias físicas elevadas tanto para la manipulación de cargas, como por el riesgo postural o movimientos repetidos de las extremidades.

Para ello se incluye en el estudio de la aptitud física, mediante una valoración de la fuerza abdominal, de la fuerza en los brazos, en las piernas, la flexibilidad de articulaciones y ligamientos, la agilidad, la capacidad de resistencia a los esfuerzos, la capacidad de movilidad de la articulaciones y la capacidad de fuerza de prensión manual, mediante una escala tipo Lickert con las siguientes opciones: muy buena, buena, normal, mala y muy mala.

Finalmente se ha hecho recodificación de las variables, considerando un valor de **aptitud física** normal (que incluiría los valores de muy buena, buena o normal) o alterada (que incluiría los valores de mala y muy mala).

Según esta valoración, un **32,7%** de los trabajadores de la muestra **operarios**, obtendrían una aptitud física alterada en su capacidad motriz global. **Dicho porcentaje aumenta significativamente con la edad**. El **50,0% de los trabajadores \geq 55 años**, tendrían un deficiente estado de forma físico, el 31,8% de los de edad 45-54 años, un 29,7% de los de 35-44 y el 21,9% de los $<$ 35 años ($p < 0,01$). El porcentaje de trabajadores menores de 55 años que tienen una deficiente estado de forma física es del 29,4% ($p < 0,01$)[OR=2,40; IC95%:1,21-4,78].

Según la **antigüedad**, también encontramos diferencias significativas. Así, el 39,5% de los trabajadores con antigüedad $>$ 15 años, tendrían un estado físico deficiente, frente al 26,5% de los de menor antigüedad. ($p < 0,05$) [OR=1,81; IC95%:1,06-3,08] No hay diferencias significativas en función del sexo.

El 38,8% de los trabajadores expuestos a **posturas forzadas en miembros superiores**, tiene un deficiente estado físico, frente al 25,6% de los trabajadores no expuestos a este riesgo, siendo la diferencia significativa ($p < 0,05$) [OR=1,84; IC95%: 1,07-3,16].

El 40,2% de los trabajadores que consideran su **trabajo pesado desde el punto de vista mental**, tienen una mala condición física, mientras que para los que su trabajo no resulta pesado mentalmente, el porcentaje es del 27,1%, siendo las diferencias significativas ($p < 0,05$)[OR=1,81; IC95%:1,06-3,08].

También encontramos peor estado físico entre los **trabajadores expuestos a temperatura extrema por frío**. El **46,4%** de los trabajadores expuestos a dicho factor, tiene un mal estado físico, frente al 28,7% de los no expuestos ($p < 0,02$) [OR=2,15; IC95%:1,17-3,96].

Los operarios de producción y los mandos intermedios, son lo que peor estado físico manifiestan en comparación con los otros puestos de trabajo, si bien la diferencia no es estadísticamente significativa

Además, **uno de cada 5 trabajadores con edad \geq 55 años (20,0%)**, refiere que **ha tenido que disminuir su carga de trabajo debido a estas condiciones físicas**, frente al 15,6% de los menores de 55 años ($p > 0,5$).

Por puestos de trabajo, el **20,8%** de los **operarios de producción** han tenido que disminuir su carga de trabajo por su estado de forma física frente al 6,4% para el resto de puestos de trabajo (11,8% de los operarios de mantenimiento y el 11,1% de los mandos intermedios, 7,7% de los técnicos/laboratorio y 0,0% en el caso del personal de administración), siendo la diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$).

El **21,9%** de los trabajadores que **manipulan habitualmente cargas**, refieren haber tenido que disminuir su carga de trabajo, frente al 11,7% de los que no manipulan cargas en su trabajo, siendo la diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$) [OR=2,14; IC95%:1,07-4,12].

En el caso de los trabajadores expuestos a **posturas forzadas del tronco**, el **22,6%** ha tenido que disminuir su carga de trabajo, frente al 5,4% de los no expuestos a dicho factor de riesgo, siendo la diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,01$) [OR=5,01; IC95%:1,92-13,5], el **27,4%** de los trabajadores expuestos a **posturas forzadas de miembros superiores** han tenido que disminuir su carga de trabajo, frente al 3,4% en lo no expuestos ($p < 0,01$) [OR=10,78; IC95%:3,71-31,3] y un 25,0% entre los trabajadores expuestos a **posturas forzadas de miembros inferiores**, frente al 6,1% en lo no expuestos ($p < 0,01$) [OR=5,14; IC95%:2,18-12,12].

El **31,9%** de los trabajadores que refieren que su **trabajo es pesado desde el punto de vista físico**, han tenido que disminuir su carga de trabajo, frente al 10,1% de los trabajadores que no perciben su trabajo como penoso físicamente ($p = 0,01$) [OR=4,19; IC95%:2,09-8,41].

El **32,1%** de los trabajadores expuestos a **temperatura extrema por frío**, refieren que han tenido que disminuir su carga de trabajo, frente al 11,8% de los no expuesto a dicho riesgo ($p < 0,01$) [OR=3,54; IC95%: 1,74-7,20], y el 25,3% de los expuestos a **temperaturas extremas por calor**, frente al 11,9% de los no expuestos ($p < 0,01$) [OR=2,50; IC955: 1,27-4,95].

Valoración motriz

Dentro de la valoración motriz, se incluyen el efecto del proceso natural del envejecimiento sobre diferentes aspectos osteomusculares, que incluye que incluye la valoración de la pérdida de fuerza muscular, de la masa muscular, de la capacidad para el manejo de cargas, para mantener la misma postura durante mucho tiempo, de la destreza en las manos, de la sensibilidad para tareas de precisión, la disminución de reflejos, equilibrio, capacidad de respuesta o reacción y ralentización de las tareas.

En la tabla siguiente, podemos valorar el porcentaje de trabajadores que refiere que ha notado cambios en el último año, en los distintos apartados que se incluyen en la valoración motriz, comparando los datos entre los trabajadores menores de 55 años con los de 55 años o más.

Tabla 8.- Valoración de la capacidad motriz alterada según grupo de edad

| Variable | <55 años | | ≥55 años | | p |
|--|----------|------|----------|------|-------|
| | n | % | n | % | |
| Disminución fuerza muscular | 60 | 28,4 | 23 | 57,5 | <0,01 |
| Disminución fuerza en los brazos | 13 | 6,2 | 10 | 25,0 | <0,01 |
| Disminución fuerza en las piernas | 15 | 7,1 | 7 | 17,5 | <0,03 |
| Disminución fuerza en las manos | 19 | 9,0 | 9 | 22,5 | <0,02 |
| Atrofia muscular pérdida de masa | 29 | 13,7 | 11 | 27,5 | <0,03 |
| Dificultad manejo de cargas | 47 | 22,3 | 13 | 32,5 | >0,5 |
| Dificultad mantener misma postura | 93 | 44,1 | 22 | 55,0 | >0,3 |
| Menor destreza con las manos | 32 | 15,2 | 11 | 27,5 | <0,05 |
| Menor sensibilidad manejo mandos | 16 | 7,6 | 8 | 20,0 | <0,02 |
| Disminución flexibilidad articular | 47 | 22,3 | 12 | 30,0 | >0,3 |
| Disminución agilidad | 16 | 7,6 | 5 | 12,5 | >0,3 |
| Disminución de los reflejos | 24 | 11,4 | 14 | 35,0 | <0,01 |
| Disminución del equilibrio | 23 | 10,9 | 11 | 27,5 | <0,01 |
| Ejecución tareas más lentamente | 47 | 22,3 | 12 | 30,0 | >0,3 |
| Capacidad de resistencia a los esfuerzos | 31 | 14,7 | 13 | 32,5 | <0,01 |

Deterioro sensorial

Los cambios sensoriales pueden tener un tremendo impacto sobre los estilos de vida y la interacción laboral y social de las personas incrementándose el umbral de estimulación necesario para que el organismo genere el impulso nervioso para que el cerebro interprete dicha información.

Entre las **capacidades sensoriales** que experimentan un deterioro más significativo durante el proceso del envejecimiento, cabe destacar las **alteraciones a nivel visual** y de la **capacidad auditiva**, siendo ambos factores de máxima importancia en el proceso de relación de las personas con el entorno exterior, pero sobre todo, en el desarrollo de sus tareas en la esfera laboral, siendo ambos, requisitos imprescindibles para el desempeño del puesto de trabajo de operario de producción en el sector de la industria química con unas mínimas garantías para la seguridad y salud del propio trabajador o para terceras personas.

El proceso del **envejecimiento altera las propiedades ópticas del globo ocular**, reduciendo la nitidez de las imágenes retiniana y alterando su cromatismo que pueden comenzar incluso a partir de los 30 años. Todas las estructuras del ojo cambian con la edad. Así, la córnea se vuelve menos sensible, las pupilas reducen progresivamente su tamaño y reacciona más lentamente en respuesta a la oscuridad o a la luz brillante. El cristalino se vuelve menos flexible y ligeramente opaco, y los músculos del ojo reducen su capacidad de movimiento.

Todos estos cambios conducen a una disminución gradual de la nitidez de la visión o agudeza visual, con especial alteración de la capacidad de enfocar objetos cercanos (presbiopía). Se produce una reducción de la eficacia de los mecanismos nerviosos que compensan las variaciones en los niveles de iluminación (cuesta más adaptarse a los cambios en el nivel de iluminación y es más fácil sufrir deslumbramientos)⁴⁸. También se reduce la capacidad para combinar la información de los dos ojos para recibir la profundidad y por tanto reduce la coordinación ojo-mano y se produce una reducción del campo visual. Asimismo, se produce una alteración de la visión cromática, con mayor dificultad para diferencias azules y verdes entre sí que colores rojos y amarillos.

Todos estos cambios a nivel visual, pueden afectar al trabajo de los operadores de producción, tanto para el control de los procesos de producción a través de los paneles de control y sistemas informáticos, como la apreciación de indicadores o señales luminosas o cromáticas, así como para la conducción de vehículos en el interior o en el exterior de las naves.

En relación a la audición, **el envejecimiento deteriora la capacidad auditiva** especialmente relacionada con las frecuencias superiores a los 1.000 Hz (presbiacusia), y se detecta a partir de la tercera década de vida, produciendo una afectación funcional a partir de la sexta década, que es cuando se ven afectadas las frecuencias conversacionales (inferiores a los 1.000 Hz). A medida que uno envejece, las estructuras auditivas se deterioran. El tímpano se hace más grueso y los huesecillos del oído medio y otras estructuras también se ven afectadas. Con los años, se producen cambios a nivel del nervio auditivo, asociado a una disminución del cerebro para procesar las señales, afectándose el oído interno. Dicha pérdida, se va a ver acelerada por la exposición a niveles elevados de ruido, que como hemos visto, son un factor de riesgo específico del sector.

El deterioro sensitivo a su vez está asociado con un riesgo aumentado de accidentes de trabajo, ya que se vería afectada tanto la capacidad de oír, como la de mantener el equilibrio.

Con el envejecimiento, se ve afectada la sensibilidad de los receptores de presión de localización profunda, disminuyendo la capacidad para detectar señales de presión, disminuyendo el umbral del dolor, y la capacidad de adaptación al calor y al frío, lo que resulta de importancia en puestos de trabajo con exposición a condiciones climáticas extremas.

El cerebro y la médula espinal pierden peso y neuronas, enlenteciéndose la velocidad para la transmisión de estímulos, disminuyendo los reflejos, la sensibilidad, la memoria y capacidad cognitiva y de procesamiento de la información, lo que puede ocasionar problemas de movilidad y de seguridad.

Valoración sensitiva

La capacidad auditiva y la capacidad visual, son dos requisitos imprescindibles para la seguridad de los operarios del sector químico para los distintos puestos o categorías analizadas. Dicha capacidad se puede ver afectada tanto por los riesgos del trabajo en un ambiente ruidoso como por el deterioro propio del ciclo vital del envejecimiento.

Para analizar el **score sensorial**, se incluyen varias preguntas sobre el deterioro de la capacidad auditiva, de la agudeza visual cercana, de la agudeza visual lejana, de la capacidad de visión nocturna o con poca luz, de la capacidad para el deslumbramiento, reducción en el campo visual y la resistencia a los cambios de temperatura. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla 9.- Valoración de la capacidad sensitiva alterada según grupo de edad

| Variable | <55 años | | ≥55 años | | p |
|-----------------------------------|----------|------|----------|------|-------|
| | n | % | n | % | |
| Disminución audición | 78 | 37,0 | 27 | 67,5 | <0,01 |
| Déficit agudeza visual cerca | 91 | 43,1 | 33 | 82,5 | <0,01 |
| Déficit agudeza visual lejos | 65 | 30,8 | 21 | 52,5 | <0,01 |
| Capacidad visión nocturna | 67 | 31,8 | 16 | 40,0 | >0,3 |
| Deslumbramiento más fácil | 65 | 30,8 | 16 | 40,0 | >0,2 |
| Dificultad adaptación cambios luz | 62 | 29,4 | 9 | 22,5 | >0,3 |
| Reducción del campo visual | 26 | 12,3 | 11 | 27,5 | <0,02 |
| Menor resistencia al calor | 34 | 16,1 | 8 | 20,0 | >0,5 |
| Menor resistencia al frío | 40 | 19,0 | 6 | 15,0 | >0,5 |

Por puesto de trabajo, un 58,8% de los trabajadores de mantenimiento refiere haber perdido audición, un 55,6% de los mandos intermedios y un 42,2% de los operarios de producción.

Deterioro cognitivo y su valoración

A **nivel neurológico**, el proceso del envejecimiento se acompaña de cambios cerebrales, arterioesclerosis, atrofia cerebral, disminución de neurotransmisores, que clínicamente se puede manifestar como un enlentecimiento de los reflejos, una disminución de la percepción y de la capacidad para tomar decisiones, una capacidad de reacción ralentizada, una menor tolerancia al dolor, una disminución de la memoria y de la capacidad de aprendizaje, tardan más en iniciar la acción motora y tienen más dificultad para realizarla⁷¹.

Es por ello que como actuaciones preventivas para los trabajadores de edad, se incorporaran medidas para proporcionar variedad de tareas y demandas, se adecuaran los horarios de trabajo y las pausas, el ritmo de trabajo, etc.

Todos estos aspectos deben ser evaluados por parte de los profesionales sanitarios responsables de la vigilancia de la salud de los trabajadores del sector, siguiendo las recomendaciones de los protocolos editados por el Ministerio de Sanidad y los criterios de aptitud señalados por otros autores⁷², cuyos objetivos son entre otros, descartar contraindicaciones, detectar posibles riesgos, identificar secuelas, detectar riesgos a largo plazo y valorar la capacidad laboral.

Las exigencias mentales son elevadas en la mayoría de los puestos de trabajo del sector químico, por lo que un deterioro en el área cognitiva, puede tener consecuencias para la seguridad y la salud de dichos trabajadores. Además, dichas exigencias, pueden verse alteradas por afectaciones a nivel neurológico por el trabajo a turnos así como que pueden verse afectadas por el deterioro consecuente a la propia edad.

Dentro del **score cognitivo**, incluimos como parámetros para su valoración, la dificultad para la toma de decisiones, la disminución de la memoria, de la capacidad de atención, de la capacidad de aprendizaje y adopción de nuevas tecnologías, de procesar la información o la velocidad de la misma, o la capacidad para realizar varias tareas al mismo tiempo. En la tabla siguiente comparamos los datos según grupos de edad.

Tabla 10.- Valoración de la capacidad cognitiva alterada según grupo de edad

| Variable | <55 años | | ≥55 años | | p |
|---|----------|------|----------|------|-------|
| | n | % | n | % | |
| Mayor dificultad toma de decisiones | 37 | 17,5 | 5 | 12,5 | >0,5 |
| Disminución de la memoria | 62 | 29,4 | 19 | 47,5 | <0,03 |
| Disminución capacidad de atención | 56 | 26,5 | 19 | 47,5 | <0,01 |
| Dificultad para el aprendizaje | 36 | 17,1 | 11 | 27,5 | >0,2 |
| Aprendizaje nuevas tecnologías | 41 | 19,4 | 16 | 40,0 | <0,01 |
| Dificultad para procesar la información | 39 | 18,5 | 9 | 22,5 | >0,5 |
| Dificultad para realizar tareas múltiples | 46 | 21,8 | 11 | 27,5 | >0,5 |
| Dificultar para realizar turnos | 75 | 25,5 | 22 | 55,0 | <0,02 |

El 50,0% de los trabajadores de mantenimiento y el 44,5% de los operarios de producción, refieren dificultad para realizar trabajo a turnos, siendo las diferencias respecto a los puestos de trabajo analizados estadísticamente significativas [$p < 0,01$].

Valoración de la capacidad para trabajar

El panorama actual de progresivo envejecimiento de la población trabajadora, ha impuesto la necesidad de contar con instrumentos que permitan una calificación válida y fiable de la capacidad para el trabajo, que sea sensible a las variaciones que ésta va sufriendo con el avance de la edad y el deterioro que pueden suponer las exigencias y las condiciones de trabajo.

El estudio de la capacidad de trabajo, entendida como la capacidad de un individuo para realizar su trabajo con respecto a las demandas y exigencias laborales específicas y a los cambios que ésta va sufriendo a lo largo de la vida⁷³, ha estado en el centro de atención de los investigadores dedicados a la salud laboral. Además, aunque las demandas de trabajo a menudo sean las mismas, los trabajadores experimentan cambios en las capacidades físicas y mentales a medida que envejecen.

Para la valoración de la capacidad para trabajar, hemos utilizado el cuestionario Índice de Capacidad para Trabajar (ICT) o Work Ability Index (en adelante, WAI) adaptado al presente estudio. Dicho instrumento ha sido ampliamente utilizado por los profesionales de la salud laboral para la investigación en diferentes sectores de actividad, estando validado en 26 lenguas, incluido el castellano. El *Aging Committee of the International Ergonomics Association* (IEA) así como el *Ageing and Work Committee of the International Commission on Occupational Health* (ICOH,) han constituido importantes plataformas para favorecer el uso de dicha herramienta a nivel internacional, siendo el número de publicaciones científicas considerable⁷⁴⁻⁷⁷.

El concepto de capacidad de trabajo desarrollado por el *Instituto Finandés de Salud Ocupacional* es definido como la medida en que un trabajador puede desempeñar su trabajo atendiendo a las demandas específicas del mismo, relacionado la salud percibida de forma subjetiva con dichas demandas.

Dicho nivel de capacidad de trabajo en la población trabajadora, puede predecir tanto la incapacidad permanente que puede afectar a un trabajador en el futuro, como la duración de la ausencia por enfermedad, así como la jubilación anticipada por discapacidad u otras causas^{78,79}.

El Índice de Capacidad de Trabajo (ICT o WAI), constituye pues un indicador amplio de la capacidad de trabajo basado en la percepción del trabajador sobre su desempeño atendiendo a las exigencias del trabajo, su salud individual y sus recursos mentales, comparando el balance entre los recursos personales y las demandas del trabajo^{80,81}, y es de especial utilidad en trabajos y profesiones que exigen una alta demanda⁸², como sería el caso de los puestos seleccionados dentro del sector de la industria química.

Una de las preguntas que incluye es cuestionario, es la valoración de la capacidad de trabajo actual, en comparación con la mejor capacidad de trabajo que ha tenido, con una escala de 0 a 10 puntos.

Según la puntuación final del cuestionario de evaluación WAI, tiene una escala de puntuación que va desde 7 a los 49 puntos (a mayor puntuación, mejor capacidad psicofísica para trabajar).

Según los datos de nuestro estudio, la puntuación media obtenida por los trabajadores del sector químico, es de 32,7 (DE $\pm 5,53$), con un rango entre 18 y 45 puntos.

En la tabla siguiente podemos analizar los resultados según la escala de puntuación del Índice de Capacidad para Trabajar (WAI):

| Grupo de edad | Pobre (7-25 puntos) | Moderada (28-36 puntos) | Buena (37-43 puntos) | Excelente (44-49 puntos) |
|----------------------------------|------------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| <35 años | 9,4% | 37,5% | 50,0% | 3,1% |
| 35-44 años | 13,2% | 60,4% | 26,4% | 0,0% |
| 45-54 años | 20,5% | 53,4% | 23,9% | 2,3% |
| ≥ 55 años | 25,0% | 65,0% | 10,0% | 0,0% |
| <55 años | 15,5% | 54,0% | 28,9% | 1,4% |
| Total muestra | 17,1% | 55,8% | 25,9% | 1,2% |

Índice de Capacidad para Trabajar según el sexo, se observa un peor resultado entre los varones.

| Sexo | Pobre (7-25 puntos) | Moderada (28-36 puntos) | Buena (37-43 puntos) | Excelente (44-49 puntos) |
|---------------|------------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| Mujeres | 20,0% | 33,3% | 40,0% | 6,7% |
| Varones | 16,7% | 58,8% | 18,5% | 0,5% |
| Total muestra | 17,1% | 55,8% | 25,9% | 1,2% |

Por puestos de trabajo, la valoración del índice de Capacidad para Trabajar se aprecian diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,01$)

Tabla 13.- Resultado final del índice de capacidad para trabajar (WAI) por puestos de trabajo ($p < 0,01$)

| Puesto de trabajo | Pobre (7-25 puntos) | Moderada (28-36 puntos) | Buena (37-43 puntos) | Excelente (44-49 puntos) |
|------------------------|------------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| Operario producción | 19,1% | 58,4% | 22,5% | 0,0% |
| Operario Mantenimiento | 5,9% | 64,7% | 23,5% | 5,9% |
| Administración | 13,3% | 56,7% | 23,3% | 6,7% |
| Mandos intermedios | 11,1% | 55,6% | 33,3% | 0,0% |
| Técnico/Laboratorio | 23,1% | 7,7% | 69,2% | 0,0% |
| Total muestra | 17,1% | 55,8% | 25,9% | 1,2% |

Si agrupamos el resultado de la capacidad para trabajar pobre y moderada como una mala capacidad para trabajar, y el resultado de buena o excelente como una buena capacidad para trabajar, el **72,9% del los trabajadores del estudio tendrían una capacidad para trabajar alterada**, con diferencias significativas por grupo de edad (90,0% edad ≥ 55 años; 73,9% edad 45-54; 73,6% 35-44 y 46,9% < 35 años) ($p < 0,01$).

El 69,7% de los trabajadores con edad inferior a los 55 años tendrían una valoración del Índice de Capacidad para Trabajar (ICT-WAI) alterado, frente al 90,0% de los trabajadores con edad igual o superior a los 55 años, siendo la diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,01$) (OR=3,91; IC95%:1,34-11,47).

Según el sexo, el 75,6% de los trabajadores tendrían alterado el ITC, frente al 53,3% de las mujeres ($p < 0,01$) (OR=2,71; IC95%:1,24-5,90).

Por puestos de trabajo, las diferencias son muy significativas, tal como observamos en la tabla siguiente:

Tabla 14.- Resultado final del índice de capacidad para trabajar (WAI) por puestos de trabajo ($p < 0,01$)

| Puesto de Trabajo | Alterada (7-36 puntos) | Normal (37-49 puntos) |
|------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Operario producción | 77,5% | 22,5% |
| Operario Mantenimiento | 70,6% | 29,4% |
| Administración | 70,0% | 30,0% |
| Mandos intermedios | 66,7% | 33,3% |
| Técnico/Laboratorio | 69,2% | 25,9% |
| Total muestra | 72,9% | 27,1% |

Tabla 15.- Resultado final del índice de capacidad para trabajar (WAI) según antigüedad en el sector químico ($p < 0,01$)

| Antigüedad | Alterada (7-36 puntos) | Normal (37-49 puntos) |
|----------------------|---------------------------|--------------------------|
| < 15 años | 61,4% | 38,6% |
| ≥ 15 años | 85,7% | 14,3% |
| Total muestra | 72,9% | 27,1% |

El 42,6% del total de trabajadores del estudio, consideran que su trabajo es pesado o muy pesado desde el punto de vista mental. Encontramos diferencias significativas de una peor capacidad para trabajar entre los trabajadores expuestos a dicha situación ($p<0,01$)[OR=2,90;IC95%:1,56-5,40].

Tabla 16.- Resultado final del índice de capacidad para trabajar (WAI) según exigencias mentales de su trabajo ($p<0,01$)

| Trabajo mental pesado | Alterada (7-36 puntos) | Normal (37-49 puntos) |
|-----------------------|---------------------------|--------------------------|
| Sí | 84,1% | 15,9% |
| No | 64,6% | 35,4% |
| Total muestra | 72,9% | 27,1% |

El 45,8% del total de trabajadores del estudio, realizan trabajos a turnos. Encontramos diferencias significativas de una peor capacidad para trabajar entre los trabajadores con más años de **turnicidad** ($P<0,02$) [OR=3,97;IC95%:1,10-14,25].

Tabla 17.- Resultado final del índice de capacidad para trabajar (WAI) según años de trabajo a turnos en el sector químico ($p<0,02$)

| Años de turnicidad | Alterada (7-36 puntos) | Normal (37-49 puntos) |
|----------------------|---------------------------|--------------------------|
| <20 años | 69,4% | 30,6% |
| ≥ 21 años | 90,0% | 10,0% |
| Total muestra | 74,8% | 25,2% |

El **77,4%** de los trabajadores expuestos más de la mitad de la jornada a **posturas forzadas del tronco**, obtienen un resultado alterado del ITC, mientras que lo no expuestos, el porcentaje es del 65,2%, siendo significativa la diferencia ($p<0,05$)[OR=1,82;IC95%:1,03-3,21].

Un **82,1%** de los trabajadores expuestos a **posturas forzadas de miembros superiores**, tiene alterado el ITC, frente al 62,4% de los no expuestos, siendo la diferencia estadísticamente significativa ($p<0,01$) [OR=2,76;IC95%:1,55-4,93] y un 77,9% de los trabajadores expuestos a **posturas forzadas de miembros inferiores** frente al 67,0% en lo no expuestos ($p<0,05$). No encontramos diferencias significativas en la valoración del Índice de Capacidad para Trabajar entre los trabajadores que manipulan habitualmente cargas como los que no manipulan ($p>0,5$).

El **84,7%** de los trabajadores que perciben su **trabajo como penoso desde el punto de vista físico**, tiene alterado el ICT, frente al 68,2% de los que no lo perciben así ($p<0,01$)[OR=2,59;IC95%:1,27-5,29].

El **77,4%** de los trabajadores expuestos habitualmente a **agentes químicos**, tiene un ICT alterado, frente al 65,6% de los no expuestos, siendo la diferencia estadísticamente significativa ($p<0,5$)[OR=1,79;IC95%: 1,02-3,16]. Los trabajadores expuestos a **niveles elevados de ruido**, obtiene peor resultado en el ICT. Así, el 78,9% de los trabajadores expuestos a niveles elevados a ruido, tienen alterado el mencionado índice, frente al 60,0% de los no expuestos a dicho factor de riesgo ($p<0,01$)[OR=2,50;IC95%:1,40-4,46].

También los trabajadores expuestos a **temperaturas extremas**, obtienen peor índice que los no expuestos. Un 85,7% de los trabajadores expuesto a **frío** tiene alterado el ICT, frente al 69,2% de los no expuestos ($p < 0,02$) (OR=2,67; IC95%: 1,19-5,98). El 88,0% de los trabajadores expuesto a **calor**, tienen alterado el ICT, frente al 65,5% de los no expuestos ($p < 0,01$) (OR=3,85; IC95%: 1,85-8,02).

Finalmente analizamos el resultado alterado del ICT-WAI, en función de los parámetros analizados para la evaluación de las capacidades motrices, sensoriales y cognitivas de los trabajadores del sector químico.

Tabla 18.- Resultado final del índice de capacidad para trabajar (WAI) comparado con la valoración motriz, sensorial y cognitiva alterada de los trabajadores de sector químico ($p < 0,05$)*; ($p > 0,5$)**

| Variable analizada | ITC Alterado (7-36 puntos) | ITC Normal (37-49 puntos) |
|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Pérdida auditiva | 50,8%* | 17,6% |
| Agudeza visual cercana | 53,0%** | 39,7% |
| Agudeza visual lejana | 36,6%** | 27,9% |
| Visión nocturna | 40,4%* | 13,2% |
| Deslumbramiento | 39,3%* | 13,2% |
| Adaptación cambio luz | 36,6%* | 5,9% |
| Campo visual | 18,0%* | 5,9% |
| Adaptación calor | 22,4%* | 1,5* |
| Adaptación frío | 25,1%* | 0,0% |
| Pérdida fuerza muscular | 44,3%* | 2,9% |
| Pérdida masa muscular | 21,9%* | 0,0% |
| Capacidad manipular cargas | 31,7%* | 2,9% |
| Mantener misma postura | 57,9%* | 13,2% |
| Destreza | 23,5%* | 0,0% |
| Sensibilidad | 12,6%* | 1,5% |
| Reflejos | 20,2%* | 1,5% |
| Equilibrio | 17,5%* | 2,9% |
| Ejecución más lenta tareas | 31,1%* | 2,9% |
| Toma de decisiones | 22,4%* | 1,5% |
| Perdida memoria | 42,6%* | 4,4% |
| Capacidad de atención | 39,3%* | 4,4% |
| Capacidad de aprendizaje | 24,6%* | 2,9% |
| Capacidad aprendizaje TICs | 29,0%* | 5,9% |
| Capacidad procesar información | 25,7%* | 1,5% |
| Capacidad realizar multitareas | 30,6%* | 1,5% |
| Capacidad turnicidad | 48,6%* | 11,8% |

5



Principales conclusiones y resultados con respecto a las condiciones de trabajo y su impacto en el deterioro de la salud del trabajador

5

Entre las principales **conclusiones** del estudio, destacamos las siguientes:

La industria química ocupa el tercer lugar en nuestro país, representando al 12% del producto bruto total de fabricación.

Se trata de un sector de actividad con elevadas exigencias psicofísicas, y de forma especial para el puesto de trabajo de operario de producción, con una característica de realización de procesos productivos de tipo continuo en la mayor parte de las industrias, con la subsiguiente organización del tiempo de trabajo a través de turnos el trabajo nocturno.



Junto a los riesgos químicos, específicos de cada subsector de actividad, destacan los riesgos ergonómicos, por manipulación de cargas, postural mantenidas o movimientos repetidos.

Igualmente, las exigencias psicofísicas del puesto de trabajo de operario de producción, resulta elevada, tal como se pone de manifiesto en los estudios cualitativos y cuantitativos llevados a cabo.

Por otro lado, el presente estudio pone de manifiesto, al igual que la literatura científica consultada, que los trabajadores de edad son más vulnerables a dichos riesgos, lo que hace necesario implementar estrategias para adaptar la organización del trabajo, las tareas y las condiciones de trabajo a las especiales características de este colectivo de trabajadores adultos.

El deterioro derivado de la edad, se centra tanto en aspectos físicos, como sensoriales y cognitivos, tal como se evidencia en el presente estudio. Muchas de las limitaciones en las capacidades, son coincidentes con las exigencias de las tareas inherentes al puesto de operario de producción.

Según los datos de siniestralidad proporcionados por el INSHT, el 77,7% de los accidentes de trabajo mortales acaecidos en el periodo 2009-2013 en el sector químico, se han producido en los trabajadores de 45 años o más.

Entre las 8 principales causas de incidencia acumulada por enfermedades profesionales, el sector de la industria química, de fabricación de productos farmacéuticos, y de productos del caucho, están representados, para el Asma Laboral, Dermatitis Alérgica, Síndrome del túnel carpiano, Tenosinovitis de mano-muñeca y Epicondilitis lateral.

Para el estudio de morbilidad en el sector químico, se ha llevado a cabo un estudio epidemiológico observacional, de tipo descriptivo transversal, a una muestra de 251 trabajadores y con un error muestral de ± 6 .

Dicho estudio, corrobora la prevalencia de los diferentes factores de riesgo a los que están expuestos los trabajadores del sector, con unas elevadas exigencias psicofísicas, y específicamente los operarios de producción, y el impacto sobre la salud y morbilidad percibida en cada caso.

Queda demostrada una mayor morbilidad, tanto por accidentes de trabajo, como por enfermedades profesionales y enfermedades relacionadas o agravadas por el trabajo.

La turnicidad, es si duda, el factor que más influye de forma negativa en los indicadores de salud identificados.

Finalmente, se analiza la valoración de la capacidad para trabajar en relación con las exigencias del puesto de trabajo, mediante el cuestionario validado Índice de Capacidad para Trabajar [work ability index]. Dicho estudio pone de manifiesto de forma estadísticamente significativa ($p < 0,01$), del impacto de la edad sobre dicha capacidad, así como en función de las exigencias del puesto de trabajo, destacando el porcentaje de trabajadores con un índice alterado para el puesto de operario de producción.

Es por ello, que, como conclusión final, y en base a los resultados sobre penosidad, toxicidad, peligrosidad, siniestralidad, elevada incidencia de enfermedades profesionales, elevada morbilidad y mortalidad relacionada con la edad, se propone la aplicación de un coeficiente reductor para anticipar la edad de jubilación en el sistema de la Seguridad Social, en función de los años trabajados y para la categoría profesional de operario de producción en el sector químico, y de forma específica, teniendo en consideración el número de años en los que se ha trabajado mediante turno que incluya turno nocturno.

The image features three open paint cans in the upper right quadrant. The top-left can is filled with a vibrant red paint, the top-right with a deep blue, and the bottom-right with a bright yellow. Below the cans, a large, semi-circular color chart is visible, displaying a wide array of color swatches arranged in concentric, overlapping bands. The colors transition through a spectrum including yellows, oranges, reds, pinks, purples, blues, greens, and browns. In the lower-left area, a green rounded rectangular button contains the word 'Anexos' in white, bold, sans-serif font.

Anexos

ANEXO I: Profesiograma tipo

PROFESIOGRAMA TIPO

PUESTO DE TRABAJO

| |
|--|
| |
|--|

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PUESTO DE TRABAJO

Funciones del puesto:

| |
|--|
| |
|--|

Tareas del puesto:

| |
|--|
| |
|--|

Tipo de jornada laboral:

TURNOS DE: MAÑANA/TARDE/NOCHE

| |
|--|
| |
|--|

CONOCIMIENTOS EXIGIDOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO

Formación mínima necesaria:

| |
|--|
| |
|--|

Conocimientos y/o formación específica para el puesto:

| |
|--|
| |
|--|

Experiencia:

| |
|--|
| |
|--|

DEMANDAS EXIGIDAS PARA EL DESEMPEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO

1. EXIGENCIAS FÍSICAS

| Escala de valoración | | | | |
|----------------------|---|--|--|--|
| GRADO 1 | Exigencia de baja intensidad | | | |
| GRADO 2 | Exigencia de intensidad moderada | | | |
| GRADO 3 | Exigencia de media/alta intensidad | | | |
| GRADO 4 | Exigencia de muy alta intensidad | | | |

| Exigencia Física | Valoración | | | |
|--|------------|----|----|----|
| | G1 | G2 | G3 | G4 |
| Bipedestación prolongada | | | | |
| Transitar por zonas de difícil acceso, etc. | | | | |
| Mantenimiento de posturas forzadas | | | | |
| Movimientos repetitivos en miembros superiores | | | | |
| Movimientos repetitivos en miembros inferiores | | | | |
| Manipulación manual de cargas | | | | |
| Manejo de herramientas manuales y Equipos de trabajo | | | | |

2. EXIGENCIAS SENSORIALES

| Escala de valoración | |
|----------------------|--------------------------------------|
| GRADO 1 | Nivel de exigencia bajo |
| GRADO 2 | Nivel de exigencia moderado |
| GRADO 3 | Nivel de exigencia medio/alto |
| GRADO 4 | Nivel de exigencia muy alto |

| Exigencia Física | Valoración | | | |
|-----------------------------------|------------|----|----|----|
| | G1 | G2 | G3 | G4 |
| Agudeza visual cercana/intermedia | | | | |
| Agudeza visual lejana | | | | |
| Exposición a deslumbramientos | | | | |
| Capacidad auditiva | | | | |

3. HABILIDADES REQUERIDAS PARA EL DESEMPEÑO DEL PUESTO

3.1. Destrezas Físicas

| Escala de valoración | |
|----------------------|---|
| GRADO 1 | Exigencia de baja intensidad |
| GRADO 2 | Exigencia de intensidad moderada |
| GRADO 3 | Exigencia de media/alta intensidad |
| GRADO 4 | Exigencia de muy alta intensidad |

| Exigencia Física | Valoración | | | |
|------------------------------------|------------|----|----|----|
| | G1 | G2 | G3 | G4 |
| Resistencia a jornadas prolongadas | | | | |
| Buena forma física | | | | |

3.2. Exigencias mentales

| Escala de valoración | |
|----------------------|---|
| GRADO 1 | Exigencia de baja intensidad |
| GRADO 2 | Exigencia de intensidad moderada |
| GRADO 3 | Exigencia de media/alta intensidad |
| GRADO 4 | Exigencia de muy alta intensidad |

| Exigencia Física | Valoración | | | |
|---|------------|----|----|----|
| | G1 | G2 | G3 | G4 |
| Grado de concentración | | | | |
| Estado de alerta | | | | |
| Ritmo de trabajo elevado | | | | |
| Monotonía/Repetitividad | | | | |
| Iniciativa/Autonomía | | | | |
| Presión de tiempos | | | | |
| Conflicto de rol | | | | |
| Cantidad de información que se maneja | | | | |
| Complejidad de la información que se maneja | | | | |
| Capacidad para encontrar soluciones | | | | |
| Capacidad de aprendizaje | | | | |
| Interrelación con otros puestos de trabajo | | | | |
| Trabajo en equipo | | | | |
| Capacidad de comunicación | | | | |
| Orientación al cliente | | | | |

OBSERVACIONES

INCOMPATIBILIDADES PARA DESEMPEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO

Entre las principales incompatibilidades para el desempeño del puesto de trabajo, relacionadas con el **estado de salud del trabajador**, se encuentran:

Las empresas deberán tener en cuenta lo establecido en el Sistema de Seguridad y Salud Laboral de la empresa (Evaluación de Riesgos, Planificación Preventiva, Plan de Formación, relación de EPI's, vigilancia de la salud, etc.).

ANEXO II: Bibliografía

- 1.- International Labour Organization. Sectoral Activities Department. Promoting decent work in the chemical industry: Innovative initiatives. GDFCI/2013. Disponible en:
http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/ed_dialogue/sector/documents/publication/wcms_226385.pdf
- 2.- CEFIC. European Chemical Industry. Facts and Figures 2014. Disponible en:
<http://fr.zone-secure.net/13451/106811/?version=html>
- 3.- CEFIC Landscape of the European Chemical Industry. March 2014. Disponible en: <http://www.cefic.org/Documents/Landscape-European-chemical-industry/Landscape-of-the-European-Chemical-Industry-March-2014.pdf>
- 4.- International Labour Organization. Major Unit Operations and Processes: An Overview. Disponible en <http://www.iloencyclopaedia.org/part-xii-57503/chemical-processing/127-77-chemical-processing/major-unit-operations-and-processes-an-overview>
- 5.- Mager Stellman, Jeanne y McCann Michael. Procesado químico. Capítulo 77 de la Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Organización Internacional del Trabajo. Disponible en:
<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo3/77.pdf>
- 6.- International Labour Organization. Major Unit Operations and Processes: An Overview. Disponible en <http://www.iloencyclopaedia.org/part-xii-57503/chemical-processing/127-77-chemical-processing/major-unit-operations-and-processes-an-overview>.
- 7.- INSHT. Portal de ruido y vibraciones. Disponible en: <http://www.insht.es/portal/site/Ergonomia2/menuitem.8b2d6abdbe4a374bc6144a3a180311a0/?vgnnextoid=2571d95bb23d2310VgnVCM1000008130110aRCRD>
- 8.- Jeanne Mager Stellman y Michael McCann. Procesado químico. En OIT Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, Cap 77. Disponible en <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo3/77.pdf>
- 9.- Xiang, Peng BI, Dino Pisaniello and Alana Hansen (2014). Health Impacts of Workplace Heat Exposure: An Epidemiological Review. *Ind Health*. Mar; 52(2): 91–101. Published online 2013, Dec 21. doi: 10.2486/ind-health.2012-0145 PMID: PMC4202759.
- 10.- INSHT Estrés térmico y sobrecarga térmica: evaluación de los riesgos (I) y (II) NTP 922 y 923. Disponibles en Portal ambiente térmico, en <http://www.insht.es/portal/site/Ergonomia2/menuitem.8b2d6abdbe4a374bc6144a3a180311a0/?vgnnextoid=22d48e981f044310VgnVCM1000008130110aRCRD>
- 11.- Mager Stellman Jeanne y Osinsky Debra. Utilización, almacenamiento y transporte de productos químicos Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Capítulo 61 de la Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, Organización Internacional del Trabajo. Disponible en
<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/61.pdf>
- 12.- Saber Mohammadi et al (2012). Effects of Exposure to Mixed Organic Solvents on Blood Pressure in Non-Smoking Women Working in a Pharmaceutical Company. *Archives of Industrial Hygiene and Toxicology*. Volume 63, Issue 2, Pages 161–169, ISSN (Print) 0004-1254, DOI: 10.2478/10004-1254-63-2012-2186.

- 13.- International Labour Organization (2013). Sectoral Activities Department. Promoting decent work in the chemical industry: Innovative initiatives Issues paper for discussion at the Global Dialogue Forum on Initiatives to Promote Decent and Productive Work in the Chemical Industry, GDFCI/2013 (Geneva, 26 - 28 November). Disponible en http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/ed_dialogue/sector/documents/publication/wcms_226385.pdf
- 14.- Viki Beckett, Dil Sen, Occupational Disease in the Chemical Sector. Health and Safety Executive, Londres. Disponible en: http://www.chemicalsnorthwest.org.uk/downloads/cnw-events/viki_beckett_and_dil_sen.pdf/
- 15.- Health and Safety Laboratory - David Fishwick, Charlotte Young, Helen Chambers and Anil Adishes (2014). Research to determine the incidence, prevalence and relative risk of ill health due to chemical exposure in the chemical and downstream oil industry sector. RR1013. Health and Safety Executive, Londres. Disponible en <http://www.hse.gov.uk/research/rrpdf/rr1013.pdf>
- 16.- Sarker (2014). Studies of the Impact of Occupational Exposure of Pharmaceutical Workers on the Development of Antimicrobial Drug Resistance. Journal of Occupational Health Vol. 56 (2014) No. 4 p. 260-270. Disponible en https://www.jstage.jst.go.jp/article/joh/56/4/56_14-0012-OA/_article
- 17.- Markovic V. La química de las radiaciones, una rama poco conocida de la química. Boletín OIEA, 1/1989. Disponible en: https://www.iaea.org/sites/default/files/31105382023_es.pdf
- 18.- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones BOE nº 178 26/07/2001. Disponible en: <http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.1f1a3bc79ab34c578c2e8884060961ca/?vgnnextoid=8d42f952ba346110VgnVCM100000dc0ca8cORCRD&vgnnextchannel=ff3cc6b33a9f1110VgnVCM100000dc0ca8cORCRD&tab=tabConsultaIndice>
- 19.- Sánchez García, M^a Dolores. Estudio de la situación de riesgos específicos en la industria farmacéutica. Mapfre Seguridad, 70 – Segundo Trimestre 1998. Disponible en https://www.fundacionmapfre.org/documentacion/publico/i18n/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=1020185
- 20.- Buenas prácticas para la prevención de los riesgos asociados al trabajo a turnos para trabajadores mayores en el sector de la industria química. Disponible en: http://www.fiteqa.ccoo.es/comunes/recursos/99927/pub76303_Buenas_practicas_par_la_prevenicion_de_losriesgos_asociados_al_trabajo_a_turnos_para_trabajadors_mayores_en_el_sector_de_la_industria_quimica.pdf
- 21.- Kirsten C.G. Van Dycke et al. Chronically Alternating Light Cycles Increase Breast Cancer Risk in Mice. Current Biology, 2015, 25(14): 1932–1937.
- 22.- INSHT (1998). “Trabajo a turnos y nocturno: aspectos organizativos”. Nota Técnica de Prevención 455. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- 23.- León Jariego José Carlos y Garrido Roldán José Antonio (2008) Efectos de la turnicidad sobre la salud, las relaciones sociales y la satisfacción laboral. Estudio en una muestra de trabajadores de los sectores Químico, vidrio y cerámica y estaciones de servicio de Andalucía. Comisiones Obreras de Andalucía. Disponible en: http://www.fiteqa.ccoo.es/comunes/recursos/99927/pub13751_Efectos_de_la_turnicidad_sobre_la_salud,_las_relaciones_sociales_y_la_satisfaccion_laboral.pdf

- 24.- VVAA (2012). "La prevención de riesgos en los lugares de trabajo. Guía para una intervención sindical". Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS). Disponible en: <http://www.istas.net/web/abreenlace.asp?idenlace=9863>
- 25.- OIT (1990) "R178 - Recomendación sobre el trabajo nocturno", Organización Internacional del Trabajo. Ginebra. Disponible en:
http://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_INSTRUMENT_ID:312516
- 26.- IBV. "Manual de Buenas Prácticas Preventivas ante Riesgos Ergonómicos en el Sector Químico". Proyecto financiado por la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales. Proyecto IS-0006, 2011. Disponible en http://www.fiteqa.ccoo.es/comunes/recursos/99927/pub90283_Manual_de_buenas_practicas_preventivas_ante_riesgos_ergonomicos_en_el_sector_quimico.pdf
- 27.- Pérez J, Nogareda C, Salvador E. Ministerio de Trabajo y asuntos sociales España. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Envejecimiento y trabajo: La visión. [Internet]. [Acceso 14 de marzo de 2015]. Disponible en: <http://www.insht.es>
- 28.- Vilosio C et al. Working conditions of an ageing workforce. 2008. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- 29.- Riesgos emergentes y nuevos modelos de prevención en un mundo de trabajo en transformación. OIT 2010. [Internet]. [Acceso 14 de marzo de 2015]. Disponible en:
http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/ed/_protect/protav/safework/documents/publication/wcms_124341.pdf
- 30.- Oortwijn W, Nelissen E, Adamini S, Van den Heuvel S, Geuskens G, Burdof L. Health of people of working age. Directorate General Health&Consumers. European Commission 2011. [Internet]. [Acceso 14 de marzo de 2015]. Disponible en:
http://ec.europa.eu/health/social_determinants/docs/final_sum_ecorys_web.pdf
- 31.- Pérez J, Salvador E. NTP 366: Envejecimiento y trabajo: audición y motricidad. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. [Internet]. [Acceso 6 de marzo de 2015]. Disponible en:
http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_366.pdf
- 32.- Morschhäuser M, Sochert R. Healthy work in an ageing europe. Strategies and instruments for prolonging working life. European Network for workplace Health Promotion. 2006. [Internet]. [Acceso 23 de marzo de 2015] Disponible en: <http://www.enwhp.org>
- 33.- Nogareda C. Organización Internacional del Trabajo. OIT. Recomendación 162 sobre los trabajadores de edad. Ginebra 1980. [Internet]. [Acceso 6 de marzo de 2015]. Disponible en: <http://www.ilo.org/ilolex/cgi-lex/convds.pl?R162>
- 34.- INSHT. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo (VII ENCT). [Internet]. [Acceso 2 de abril de 2015]. Disponible en: <http://www.mtas.es/insht/statistics/viiencuesta.pdf>
- 35.- Urrutikoetxea M. Envejecimiento y prevención de riesgos laborales. Lan Herramanak 2001, 24(1):17-54
- 36.- Nogareda C. NTP 367. Envejecimiento y trabajo: la gestión de la edad. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. [Internet]. [Acceso 6 de marzo de 2012]. Disponible en:
<http://www.matureproject.eu/materials/Managementoftheageingprocess.pdf>

- 37.- Real Decreto 1698/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula el régimen jurídico y el procedimiento general para establecer coeficientes reductores y anticipar la edad de jubilación en el sistema de la Seguridad Social
- 38.- Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE número 269, de 10 de noviembre de 1995
- 39.- Gómez-Cano M, Muñoz M, Marqués F, Calero E. Estudio sobre la siniestralidad laboral en mayores de 55 años. 10º Congreso Internacional de PRL. Bilbao. Mayo 2012
- 40.- Zimmerman M. Diagnóstico de la Siniestralidad laboral en el sector agroalimentario. I Congreso nacional de PRL en el sector agroalimentario. [Internet]. [Acceso 12 de abril de 2015]. Disponible en: <http://congreso.agroprevencion.com/icongreso/ponencias/martazimmerman.htm>
- 41.- García A, Gallego I, Maqueda J. Siniestralidad laboral y envejecimiento de la población trabajadora (España 1997-2002). Revista de la Sociedad Española de Medicina y Seguridad del Trabajo 2005, 1:79-88
- 42.- Marta Zimmermann. Estudio descriptivo de enfermedades profesionales. Departamento de investigación e información, INSHT. 20014. Disponible en: http://www.oect.es/Observatorio/5%20Estudios%20tecnicos/Otros%20Estudios%20tecnicos/Publicado/Ficheros/INFORME_EEPP2007-2012_JUNIO2013.pdf
- 43.- G. Benavides F, Ruiz-Frutos, C. García AM. Salud Laboral. Conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales. 2ª Edición. 2005. Ed. Masson
- 44.- Escribá V. Diseño de Cuestionarios. Cuadernos de Salud Pública y administración de servicios de salud. Instituto Valenciano de Estudios en Salud Pública. Dirección general de Salud Publica. Nº 14. 2004
- 45.- García AM, Santibáñez M, Soriano G. Utilización de un cuestionario de salud percibida (SF-36) en vigilancia de la salud de los trabajadores. Arch Prev Riesgos Labor. 2004;7(3):88-98
- 46.- Benavides F, Zimmermann M, Campos J, Carmenate L, Baez I et al. Conjunto mínimo básico de ítems para el diseño de cuestionarios sobre condiciones de trabajo y salud. Arch Prev Riesgos Labor 2010;13(1):13-22
- 47.- Tuomi K, Ilmarinen J, Jahkola A, Katajarinne L, Tulkki A. Work ability index. 2nd rev. ed. Helsinki: Finnish Institute of Occupational Health; 1998.
- 48.- De León B, Díaz S. Revisión bibliográfica de la capacidad funcional en trabajadores mayores de 65 años. Med Secur Trab 2011; 57(222):63-76
- 59.- Minaker KL. Common clinical sequelae of aging. In: Goldman L, Ausiello D, eds. Cecil Medicine. 23rd ed. Philadelphia, Pa: Saunders Elsevier 2007.: cap 23.
- 50.- Buenas prácticas para adaptar los puestos de trabajo para mayores. Pagán P, Oltra A, Poveda R, Ruiz R, Bollaín C et al. Biomecánica 57. 2012:55-7
- 51.- Carbonell A, Aparicio VA, Delgado M. Efectos del envejecimiento en las capacidades físicas: implicaciones en las recomendaciones de ejercicio físico en personas mayores. International Journal of Sport Science 2009, 5(17):1-18
- 52.- Guía de Valoración Profesional. Instituto Nacional de la Seguridad Social. NIPO: 791-09-061-8. 2009

- 53.- Rodríguez R. Concepto de profesión habitual y profesiograma laboral. Concepto jurídico y grados de incapacidad permanente. En: Rivas MP. Tratado Médico-legal sobre Incapacidades Laborales. 2ª es. Navarra. Cizur Menor: Editorial Aranzadi; 2008. P. 123-4
- 54.- Alonso JA. Profesiogramas. *Med Marit* 2000; 2(1):27-30
- 55.- Ministerio de Sanidad y Consumo. Encuesta Nacional de Salud 2006. [Internet]. [Acceso 14 de julio de 2015]. Disponible en:
<http://www.ine.es/jaxi/menu.do?L=0&type=pcaxis&path=%2Ft15/p419&file=inebase>
- 56.- Von Bonsdorff MB, Seitsamo J, Ilmarinen J, Nygard CH, Von Bonsdorff ME, Rantanen T. Work ability in midlife as a predictor of mortality and disability in later life: a 28-year prospective follow-up study. *CMAJ*, 2001, 183(4):235-42
- 57.- Kowalski-Trackofler KM, Steiner LJ, Scwertha DJ. Safety considerations of the aging workforce. *Safety Science* 2005; 43:779-93
- 58.- Walsh IA, Pishi J, Gil HJ. Aspectos clínicos y funcionales de las alteraciones musculoesqueléticas entre trabajadores activos. *Rev Saúde Pública* 2008; 42(1):108-16
- 59.- Nygard CH, Luopajarvi T, Ilmarinen J. Musculoskeletal capacity and its changes among ageing municipal employees in different work categories. *Scand J Work Environ Health* 1991; 17 [suppl]1:110-17
- 60.- Peydro F, Rubio M, Bermejo I, Garrido JD, Baydal JM et al. ¿Cómo se mide la fuerza y la fatiga en la mano? *Bio-mecánica* 2012. 56:49-51
- 61.- Schlüssel M, Don Anjos LA, De Vasconcellos MT, Kag G. Reference values of handgrip dynamometry of healthy adults: a population based study. *Clinical Nutrition* 2008, 27(4):601-7
- 62.- Landers KA, Hunter GR, Wetzstein CJ, Bamman M, Weinsier RL. The interrelationship among muscle mass, strength, and the ability to perform physical tasks of daily living in younger and older women. *Journal of Gerontology* 2001, 56(10):443-8
- 63.- Visser M, Goodpaster BH, Kritchevsky SB, Newman AB, Nevitt M et al. Muscle mass, muscle strength, and muscle fat infiltration as predictors of incident mobility limitations in well-functioning older persons. *Journal of Gerontology: Medical Sciences* 2005, 60(3):324-33
- 64.- Doriot N, Wang X. Effects of age and gender on maximum voluntary range of motion of the upper body joints. *Ergonomics* 2006, 49(3):269-81
- 65.- Sturnieks DL, George R, Lord SR. Balance disorders in the elderly. *Neurophysiology Clinique* 2008, 38:467-78
- 66.- Hawkins SA, Wiswell RA. Oxygen consumption decline with aging implications for exercise training. *Sports Medicine* 2003, 33(12):877-88
- 67.- Fleg JL, Morrell CH, Bos AG, Brant LJ, Talbot LA, Wright JG, Lakatta EG. Accelerated Longitudinal Decline of Aerobic Capacity in Healthy Older Adults. *Circulation* 2005;112:674-82
- 68.- Rossi A, Fantin F, Di Francesco V, Guariento S, Giuliano K et al. Body composition and pulmonary function in the elderly: a 7-year longitudinal study. *International Journal of Obesity* 2008, 32(9):1423-30

- 69.- Ilmarinen J, Costa G. Aging of the working population in the European Union. *Med Lav* 2009; 91(4):279-95
- 70.- Ilmarinen J. Aging worker. *Occup Environ Med*. 2005; 58:546-52
- 71.- Bucle P, Woods V, Oztug O, Stubbs D. Workplace Desing for the Older Worker. 2008. SPARC Reseach Report
- 72.- Serra C, De Montserra J, Purti E, Rodriguez MC, Plana M, G. Benavides F. Decálogo de la valoración de la aptitud para trabajar. *Arch Prev Riesgos Labor* 2007;10(2):93-7
- 73.- Kenny GP, Yardley JE, Martienneau L, Lay O. Physical work capacity in older adults: implications for the aging work-ers. *American journal inf Med* 2008; 51(8):610-25
- 74.- Ilmarinen J. Work ability: a comprehensive concept for occupational health research and prevention. *Scan J Work Environ Health* 2009; 35(1):1-5
- 75.- Tuomi K, ed. Eleven-year follow-up of aging workers. *Scand J Work Environ Health*. 1997; 23(suppl 1):1-71
- 76.- Williams SN, Crumton LL. Investigating the work ability of older employees. *Int Journal and Ergonomics* 1997; 20:241-9
- 77.- De Zwart BC, Frings-Dresen W, Van Duivenbooden JC. Test-retest reliability of the work ability index questionnaire. *Occup Med* 2002. 52(4):177-81
- 78.- Nygard CH, Arola H, Siukola A, Savinainen M, Luukkaala T et al. Perceived work ability and certified sickness ab-sence among workers in a food industry. *International Congress Series*. 2005; 1280:296-300
- 79.- Salonen P, Arola H, Nygard CH, Huhtala H, Koivisto AM. Factors associated with premature departure from working life among ageing food industry employees. *Occup Med* 2003;53:65-8
- 80.- Tuomi K, Huuhtanen P, Nykyri E, Ilmarinen J. Promotion of work ability, the quality of work and retirement. Philadelphia(PA); Hanley&Belfus, Inc 2001. *Occupational Medicine: state of the art reviews*, vol 5(5):318-24
- 81.- Ilmarinen J. The ageing workforce-challenges for occupational health. *Occup Med* 2006;56:361-4
- 82.- Sluiter JK. High-demand jobs: age-related diversity in work ability?. *Apply Ergonomy* 2006; 37(4):429-40

