

# Seguridad y salud de los trabajadores 4.0

Health and safety of workers 4.0

Cristina González Vidales<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de León, España

cgonv@unileon.es

**RESUMEN.** La robótica y la digitalización son fenómenos asociados a la nueva revolución industrial, denominada 4 revolución industrial o Industria 4.0. Estos fenómenos, desarrollados al amparo de las nuevas posibilidades tecnológicas, traen aparejados interesantes retos y un sinfín de oportunidades. Entre los principales retos se encuentra la protección y seguridad de los trabajadores que interactúan con ellos desde sus puestos de trabajo.

Aunque por una parte la robótica y la digitalización evitarán o eliminarán muchos de los riesgos existentes, ya que los trabajadores podrán dejar de realizar trabajos peligrosos o penosos, gracias a esta tecnología. Por otra parte, los trabajadores se verán afectados por nuevos riesgos derivados de la introducción de estas innovaciones tecnológicas.

**ABSTRACT.** Robotics and digitalization are associated with the new industrial revolution, called 4 industrial revolution or Industry 4.0. These phenomena developed under the new technological possibilities bring with them interesting challenges and endless opportunities. The protection and safety of workers who interact with them in their jobs are among the main challenges

Although in one hand robotics and digitalization will prevent or eliminate many of the risks that exist—since workers will be able to stop doing dangerous or painful work, thanks to this technology; on the other hand, workers will be affected by new risks arising from the introduction of these innovative technologies.

**PALABRAS CLAVE:** Industria 4.0, Robótica, Digitalización, Salud laboral, Seguridad laboral, Prevención.

**KEYWORDS:** Industry 4.0, Robotics, Digitalization, Occupational health, Occupational safety, Prevention.

## 1. Introducción

Cada una de las revoluciones industriales tienen una o varias innovaciones que provocan el inicio de la misma: en la primera revolución industrial fueron las máquinas, y en concreto, la máquina de vapor; en la segunda revolución las nuevas formas de gestionar y organizar el trabajo y la producción en masa gracias a la electricidad; en la tercera revolución industrial irrumpen las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) y la electrónica en el mundo laboral permitiendo la automatización de procesos sencillos y repetitivos; y finalmente, la actual revolución industrial, caracterizada por “dotar a los componentes u objetos físicos que nos encontramos de forma habitual en nuestro entorno de trabajo de capacidades de computación y de comunicación para convertirlos en objetos inteligentes” (Sanz, 2018: 6). Esta característica ha permitido la consolidación de fenómenos como la digitalización y la robótica en la Industria 4.0.

Si la digitalización y la robotización son fenómenos característicos de la Industria 4.0 es gracias a una serie de factores interconectados, a saber: “el aumento en la potencia [tanto] de los ordenadores, [como] de la capacidad de almacenamiento (Big Data) y de su procesamiento”; “la inteligencia artificial”; “la robótica y fábrica inteligente” o Smart Factory; “el internet de las cosas” o IoT; “la impresión 3D”; y “la economía colaborativa” o economía de plataformas. Entre estos factores se encuentran algunos que ya han formado parte de la tercera revolución industrial y que se incorporan a la cuarta revolución industrial debido a que se han visto “potenciados” bien, por un aumento de sus propiedades o bien, por la posibilidad de aplicarse en nuevos ámbitos (Rodríguez, 2017: 36-46).

Sin duda, los cambios introducidos por la 4ª revolución industrial abren la puerta a un nuevo escenario en el que aparecen nuevos retos y oportunidades como son: “la digitalización de los procesos”, que permitirá a través de la conectividad mejorar la eficacia operativa de la industria; “la globalización de la tecnología y la economía”, que implicará, con una alta probabilidad, el establecimiento de unas condiciones de seguridad y salud mínimas universales; la evolución del concepto de trabajo, donde la flexibilidad será la cualidad esencial del nuevo trabajo; el “desarrollo de nuevos empleos” y profesiones desconocidos hasta ahora; y finalmente, cambios en el paradigma social, tendiendo al individualismo social en el mundo físico, en contraposición con el mundo cibernético o virtual donde aumenta la sociabilidad y la necesidad de compartir experiencias y vivencias, algo que está provocando en la realidad social actual el menoscabo de “derechos humanos básicos como el [derecho a la] intimidad, libertad de expresión o seguridad jurídica” entre otros (Gómez-Cano, Bestratén & Gavilanes, 2018: 8-11).

## 2. Aproximación a la cuestión

Todos estos cambios, como ya ha sucedido en anteriores revoluciones industriales, traen aparejados tanto ventajas como inconvenientes. Entre las principales ventajas cabe destacar, como es lógico, la mejora de la competitividad y la productividad de la industria. Debido, en primer término, a una optimización de los procesos productivos haciéndolos más “eficientes y flexibles”, lo que implicará, por un lado, una disminución en los plazos de producción, con el consecuente ahorro de recursos, y por otro, la adaptación de los productos a los clientes. En segundo término, la mejora de los productos existentes y la generación de nuevos productos debido a la combinación de la robótica y las tecnologías digitales. Todo ello, finalmente, permitirá adaptar la oferta y la demanda a las necesidades específicas de cada cliente (Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2015: 27).

Por otro lado, entre los principales riesgos o inconvenientes a los que se enfrenta la Industria 4.0 se encuentran los posibles empleos que la automatización podría destruir en las próximas décadas. Con el objetivo de precisar esta cifra se han realizado numerosos estudios, que tratan de dar respuesta a esta incógnita. Uno de los primeros estudios que trató de determinar esta cifra procede de la Universidad de Oxford, y estima una destrucción de empleo provocada por la robotización en los Estados Unidos del 47% de los actuales empleos (Frey & Osborne, 2013: 41).

Posteriormente, distintos investigadores han extrapolado el estudio a otros países utilizando la misma



metodología empleada por Frey y Osborne para realizar nuevos estudios. Estos estudios, pronostican la desaparición de un 35,7% de los empleos en Finlandia (Pajarinen & Rouvinen, 2014: 3); del 59% de 18,3 millones de empleos estudiados en Alemania (Brzeski & Burk, 2015: 1); y para el resto de los países europeos la cifra oscila entre un 45% y un 60% (Bowles, 2014: 1).

No obstante, las investigaciones anteriormente citadas han sido criticadas duramente por una parte de la comunidad científica, arguyendo que para la elaboración de las mismas; en primer lugar, los autores solo analizan las ocupaciones de forma global sin considerar que cada ocupación, a su vez, se divide en distintas tareas, las cuales pueden ser o no susceptibles de ser digitalizada dependiendo, de si pueden ser codificadas y programadas fácilmente; y en segundo lugar, a la crítica anterior se añade la omisión por parte de sus autores de la posibilidad de creación de nuevos puestos de trabajo que surgirán de la nueva situación laboral y que amortizarán los empleos destruidos por la robotización, tal y como ha venido sucediendo en anteriores revoluciones (David, 2015: 26-28).

Estudios más recientes, subsanan algunas de las críticas a los primeros estudios, considerando las distintas tareas que son necesarias para el desempeño de cada una de las ocupaciones estudiadas arrojan datos algo más optimistas. Ahora bien, todos ellos excluyen la variable empleo generado, debido a la dificultad de cuantificar la misma, pues se trata de nuevos empleos que por el momento no existen. A modo de ejemplo, estas nuevas investigaciones estiman la destrucción de empleo para EEUU del 9% frente al 47% de los primeros estudios, para Finlandia el 7% frente al 35,7%, mientras que Alemania pasaría del 59% al 12% de empleo destruido por la automatización (Arntz, Gregory & Zierahn, 2016: 33).

De cualquier modo, e independientemente de las cifras de empleos destruidos que se confirmen en un futuro, y el número de puestos de trabajo creados como consecuencia de la nueva revolución industrial, la introducción de las nuevas tecnologías, la robótica y la digitalización son una realidad social y laboral. Por este motivo, la mayoría de los Estados están apostando fuerte por la Industria 4.0. y reconvirtiendo su industria, ya que aquellas empresas que no consigan seguir el ritmo que marca la Industria 4.0 perderán su posición en el mercado, llegando a desaparecer.

Así, la Unión Europea en 2017 a través de la Comisión Europea, con el objetivo de proteger la posición de liderazgo y competitividad de los países miembros en la industria tecnológica, propuso implementar la Estrategia renovada de Política Industrial. Esto, junto con las ayudas destinadas al desarrollo de la automatización, y la colaboración en sectores como el manufacturero, agricultura de alta precisión y el energético, serán el pilar del desarrollo y crecimiento sostenible de la industria y el empleo en la nueva revolución industrial (Comunicación de la Comisión Europea, 2017: 1-22).

Alemania por su parte, para hacer frente a esta nueva revolución y no perder su posición competitiva de liderazgo tecnológico en el mercado, ha implementado la Estrategia de Alta Tecnología 2020. Entre los objetivos de esta estrategia, e esta la automatización de sus manufacturas, utilizando para ello; la combinación de máquinas (robots) capaces de tomar decisiones descentralizadas y de cooperar entre ellas y con los trabajadores; y la utilización del denominado internet de las cosas (McDougall, 2014: 13).

En el caso de España, el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo cuenta con una iniciativa público-privada denominada Industria Conectada 4.0 circunscrita a la Agenda para el Fortalecimiento del Sector Industrial en España y la Agenda Digital para España, cuyo objetivo es la transformación digital de las empresas españolas a fin de reforzar la competitividad de la industria. Para conseguir estos objetivos se cuenta, en primer lugar con una línea de apoyo financiero a proyectos empresariales para la transformación digital; y, en segundo lugar, con un programa de asesoramiento a PYMES para implantar la digitalización en las empresas de forma efectiva.

Así, los cambios en la órbita del trabajo no son solo consecuencia de la robotización, las tecnologías digitales están posibilitando la creación de nuevas formas de trabajo a través de las plataformas digitales. En

los últimos tiempos el número de plataformas digitales, en concreto las plataformas dedicadas a economía colaborativa, han crecido exponencialmente (Beltran i Cangròs, 2016: 16). El objetivo de estas plataformas es, sencillamente, poner en contacto a los usuarios de estas con los “prestadores de bienes” o servicios, pudiendo estos últimos ser “prestadores de servicios ocasionales” o dedicarse de manera profesional y permanente (Mercader, 2017: 32), siendo en este punto donde aparecen dificultades para determinar la relación laboral de los prestadores de servicios.

El uso de plataformas digitales en el ámbito del trabajo tiene, como no podía ser de otro modo, tanto ventajas como inconvenientes, en función de las aplicaciones prácticas que tenga la plataforma. Así, por ejemplo, entre las principales ventajas del uso de estas aplicaciones tecnológicas se encuentra la posibilidad de conectar de forma rápida a oferentes y demandantes de empleo, permitiendo encontrar el talento que necesita cada empresa en el momento justo que lo requiera. Ello permite, además, que los demandantes de empleo pueden conocer las habilidades y estudios que se requieren en cada momento, adaptando su formación a las necesidades del mercado (McKinsey Global Institute, 2015: 1-2). Ejemplo de ello, son las plataformas como LinkedIn o Monster dedicadas a poner en contacto a trabajadores con empleadores. Se trata pues de una versión moderna de la sección de empleo de los periódicos, pero con un feedback entre trabajador empleado mucho más rápido.

Ahora bien, como ya se ha adelantado anteriormente, el gran inconveniente de las plataformas digitales surge “cuando se realiza una actividad o se presta un servicio” mediante las plataformas denominadas de “economía bajo demanda”, donde los usuarios seleccionan, a través de esta, al profesional que necesitan y pagan por el servicio prestado, en este punto aparecen “zonas grises para el Derecho del Trabajo” (Álvarez, 2017: 52). Como muestra de ello, cabe remitirse a las últimas sentencias dictadas en torno a la laboralidad, o no, de los repartidores de las plataformas Glovo y Deliveroo. Así, en el caso de Deliveroo (Sentencia núm. 244/2018JUR 2018\152297) los riders tienen una relación laboral con la empresa, mientras de los riders de Glovo (Sentencia núm. 284/2018 JUR 2018\248326) no.

Por otra parte, no se debe caer en el error de creer que la Industria 4.0 será solo una revolución tecnológica, pues existen múltiples factores de carácter global y de realidad muy compleja que “exige profundizar en la ética, la creación de valores y en su impacto social” (Sánchez-Urán & Grau, 2017: 1). Por ello, la Industria 4.0 debe apostar por las personas, ya que serán el mayor activo en esta nueva revolución, pues aportarán la innovación y la optimización de los procesos tecnológicos (Gómez-Cano, Bestratén & Gavilanes, 2018: 7) necesarios para lograr una sociedad más justa y avanzada.

### 3. Implicaciones de la industria 4.0 en materia preventiva

Todas las innovaciones, anteriormente mencionadas, están impulsando el desarrollo de un nuevo modelo industrial y laboral. Iniciando el abandono progresivo de las clásicas máquinas autómatas que realizan las tareas programadas desde sus celdas, aisladas de los trabajadores, y con una capacidad muy limitada de movimiento, para ir introduciendo paulatinamente nuevos robots colaborativos o cobots que trabajan e interactúan con los operarios (Del Rey & Tena, 2018: 31). Esta nueva tecnología implica que los trabajadores, hasta ahora protegidos por esas celdas, sean cada vez más vulnerables a los riesgos derivados de la exposición a las nuevas máquinas inteligentes.

En consecuencia, la incorporación de la digitalización y la robótica al mundo laboral supone un sinfín de retos desde el punto de vista de la prevención de riesgos laborales. Por un lado, los sistemas robóticos lograrán la sustitución de puestos de trabajo penosos o peligrosos para la seguridad y salud de los trabajadores (Seguridad Ocupacional y Administración de Salud, 2015: 3), eliminado el riesgo en su origen y de una forma definitiva. De otro, la eliminación del primer riesgo, a través de la tecnología robótica, supone la introducción de nuevos riesgos, que deberán ser sometidos a una evaluación de riesgos periódica atendiendo a las nuevas circunstancias tecnológicas para su posterior eliminación o reducción.



Ahondando en el impacto que tendrán la robotización sobre la seguridad y salud laboral, entre los aspectos positivos a destacar se encuentran la “mejora [tanto] de las condiciones laborales” como el aumento de la salud de los propios trabajadores. Todo ello es posible gracias a la robotización de aquellos trabajos que entrañen peligro para la salud del trabajador. Circunstancia, esta, que permite alejar a los operarios de los objetos, actividades o sustancias peligrosas, que pueden provocar accidentes laborales o enfermedades profesionales, y en consecuencia la salud de los trabajadores deberá aumentar (López Peláez, 2000: 18). Un ejemplo de ello son los robots de la empresa Skyline Robotics, los cuales limpian cristales, e incluso pueden pintar, las fachadas de los rascacielos. Los trabajadores solo deben colocar al robot en su posición y es el propio robot el que realiza la limpieza de los cristales en altura; de este modo, desaparece el riesgo de caída en altura y el trabajo con sustancias tóxicas o nocivas usadas para la realización del trabajo.

En cuanto a los aspectos negativos de la robotización, si bien, en un primer momento con la robotización industrial se eliminan muchos de los “riesgos [entre otros] físicos derivados de la manipulación de objetos o sustancias peligrosas”; posteriormente, debido a la interacción persona-robot pueden emerger nuevos riesgos (López Peláez, 2003: 13), los cuales deberán ser sometidos a una posterior evaluación de riesgos, a fin de proteger al trabajador de ellos.

Por otro lado, la implantación de robots colaborativos puede suponer un aumento del “estrés laboral y fatiga”, producido principalmente por la combinación de los siguientes factores estresores: “ritmo de trabajo”, el trabajador debe adaptar su ritmo al del robot; “aumento de las responsabilidades”, el trabajador tiene una mayor autonomía en el trabajo y en la toma de decisiones; y “reducción de los tiempos muertos y descansos”, ya que las máquinas no necesitan realizar parones para recuperarse. Del mismo modo, el trabajo con robot puede suponer para el trabajador un esfuerzo adicional de adaptación a esta nueva tecnología, pudiendo dar lugar al desarrollo de patologías, como tecnoansiedad, tecnofatiga o tecnoadicción (Del Rey & Tena, 2018: 322-323).

Se debe añadir que los riesgos psicosociales no son los únicos nuevos riesgos derivados de esta nueva situación laboral, pues también se pueden generar nuevos como: “riesgos mecánicos (aplastamiento, corte, enganche, etc.) debidos a la posible colisión entre robot y persona” debido a que ambos comparten el mismo lugar de trabajo; además, existe el “riesgos de trastornos musculoesqueléticos debidos a la posible imposición de ritmos de trabajo por parte del robot a la persona” (Sanz, 2018: 10).

Además de la robotización y la digitalización, la Industria 4.0, trae consigo la consolidación de nuevas formas de organización del trabajo asociadas al uso de las TICs, como son el “trabajo móvil usando TIC” o el “trabajo nómada”, formas todas ellas de teletrabajo (Manzano Santamaría, 2017: 23-24). Como no podía ser de otro modo, estas nuevas formas de organización del trabajo tienen implicaciones tanto positivas como negativas, en cuanto a la seguridad y salud de estos trabajadores se refiere.

Por un lado, en cuanto a las implicaciones positivas del teletrabajo se encuentra “la reducción de la probabilidad de sufrir un accidente” en los desplazamientos al centro de trabajo, única circunstancia que se ha podido demostrar que constituye una verdadera mejora en materia preventiva, pues el trabajo se realiza desde el propio domicilio, y el trabajador solo se desplazará al centro del trabajo en muy contadas ocasiones (CCOO, 2017: 9).

Asimismo, algunos estudios incluyen como mejora preventiva asociada al teletrabajo la posibilidad de conciliar la vida familiar, personal y profesional, gracias a la flexibilidad en los horarios de trabajo que permite esta modalidad de trabajo (Pérez & Gálvez, 2009: 62), evitando con ello los riesgos psicosociales asociados a la falta o deficiencia de conciliación de ambos mundos, familiar y profesional.

Por otro lado, son esos mismos riesgos psicosociales uno de los principales aspectos negativos del teletrabajo, para la salud laboral de los trabajadores, los cuales parecen superar a los aspectos positivos anteriormente citados. Así los factores de riesgos derivados del teletrabajo, principalmente, son: la ausencia de

relaciones personales, provocado por la falta de contacto con los compañeros; la conectividad permanente del trabajador; la sobrecarga de trabajo (CCOO, 2017: 9); o el tecnoestrés, provocado por “un desajuste entre las demandas y los recursos relacionados con el uso de las TICs”, pudiendo materializarse en las ya mencionadas tecnoansiedad, tecnofobia o tecnoadicción (Salanova, 2007: 5-6).

Estudiados los riesgos derivados de la tecnología, se puede observar como la incorporación de esta al trabajo supone la disminución de algunos de los riesgos físicos, en contraposición con los riesgos psicosociales que parecen incrementarse por el mismo hecho. Tal circunstancia necesitaría de un análisis más profundo del que en esta investigación se le otorga, al objeto de establecer las medidas preventivas necesarias para eliminar los citados riesgos.

#### 4. Seguridad y salud laboral en la industria 4.0

Conociendo las implicaciones que tiene la introducción de la tecnología en las empresas para la salud del trabajador, se hace necesario examinar en este punto la normativa preventiva, a fin de determinar si está en conexión con los riesgos derivados de la tecnología o debe evolucionar para proteger eficazmente al trabajador.

Como ya se mencionó anteriormente, los nuevos robots colaborativos interactúan con el personal y de ahí la necesidad de establecer medidas de seguridad que protejan a los trabajadores. Dichas medidas se están abordando desde dos vertientes; por un lado, los fabricantes e instaladores deben garantizar una serie de medidas preventivas para sus máquinas; y, por otro lado, el empresario debe de garantizar la seguridad de los empleados cumpliendo con las obligaciones previstas en la Ley de prevención de riesgos laborales.

Así, los robots cumplen con las medidas de seguridad desde su “diseño, fabricación, instalación, mantenimiento y (hasta su) retirada” (UNE-EN ISO 10218-2, 2011: 8) a fin de proteger de una forma integral al trabajador. Con este objetivo, la norma UNE-EN ISO 10218-2 define los robots cooperativos o colaborativos como aquellos “diseñado(s) para interactuar directamente con un humano dentro de un espacio de trabajo” y establece, junto con la norma UNE-EN ISO 10218-1 (2011), los requisitos de seguridad de robots industriales, entre los que destacan: “la parada de seguridad”, “guiado manual”, “el control de la velocidad y la distancia de separación”, y limitación de potencia y/o fuerza por diseño o por la función de mando” (Sanz, 2018: 9). Ahora bien, es necesario tener en cuenta que las medidas de seguridad integradas en los propios robots, aunque totalmente necesarias, no sustituyen las medidas preventivas que debe adoptar el empresario, a fin de dar cumplimiento a la Ley de prevención de riesgos laborales.

En cuanto a la normativa nacional, es necesario precisar que la Ley de prevención de riesgos laborales (en adelante LPRL), no recoge entre su articulado mención expresa al trabajo con innovaciones tecnológicas como la robótica o la digitalización. Sin embargo, se trata de un texto normativo destinado a la protección genérica de todos los trabajadores, y si se puede observar la preocupación del legislador por los riesgos asociados a la tecnología en terminados artículos.

Así, en el artículo 4. 6 LPRL la definición propuesta de equipo de trabajo debe entenderse en un sentido amplio, incluyendo aquellos equipos tecnológicos. En el mismo sentido, el artículo 4.7 LPRL en el que se establecen las condiciones de trabajo que pueden ser susceptibles de generar riesgos para la seguridad y salud del trabajador se incluyen “las características generales de (...las) instalaciones, equipos (...) y demás útiles existentes en el centro de trabajo”, incluyendo las nuevas innovaciones tecnológicas en el ámbito de aplicación de la LPRL, y con ello a los riesgos derivados de la tecnología. Avanzado en el texto, el artículo 15.1º LPRL recoge la necesidad de tomar medidas preventivas acordes a “(...) la evolución de la técnica” expresión que podría incluir las nuevas tecnologías. Por su parte, el artículo 19 LPRL, dedicado a la formación de los trabajadores, prevé la obligación de formar al trabajador en caso de que se “(...) introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo”. Finalmente, en el artículo 33 la LPRL establece las obligaciones de consulta a los trabajadores en caso de introducir “(...) nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores (...)



)” (Del Valle & López, 2008: 331-337).

Por otra parte, como se ha expuesto en el apartado anterior, los riesgos que aumentan significativamente con la implantación de la robótica, la digitalización y el teletrabajo en las empresas, son los riesgos de tipo psicosociales, tales como estrés laboral, fatiga y tecnoestrés, y sus diferentes patologías. Ahora bien, del mismo modo que ocurre en el caso anterior la LPRL no menciona directamente la prevención específica de los riesgos psicosociales mentados, solo recoge el derecho genérico de los trabajadores a “(...) la protección frente a los riesgos laborales” (Del Rey & Tena, 2018:323).

Para encontrar una normativa específicamente relacionada con el estrés y la fatiga se debe acudir en el ámbito supranacional a la Directiva 2003/88/CE, de 4 de noviembre de 2003, relativa a determinados aspectos de la ordenación del tiempo de trabajo, pues un desajuste en los tiempos de trabajo y descanso o un ritmo de trabajo inadecuado, como se ha visto sucede con la introducción de las nuevas tecnologías, es un factor de riesgo psicosocial que se debe eliminar.

Por otro lado, a nivel nacional existe un amplio número de notas técnicas de prevención, elaboradas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, entre las que se pueden destacar, con relación al tema en cuestión: NTP 318: El estrés: proceso de generación en el ámbito laboral; NTP 438: Prevención del estrés: intervención sobre la organización; NTP 349: Prevención del estrés: intervención sobre el individuo; NTP 730: Tecnoestrés: concepto, medida e intervención psicosocial; NTP 450: Factores psicosociales: fases para su evaluación; NTP 702: El proceso de evaluación de los factores psicosociales; o NTP 926 de factores psicosociales: metodología de evaluación, entre otras. Sin embargo, se deber tener en consideración que estas notas técnicas no son de obligado cumplimiento, salvo que estén recogidas en una disposición normativa, pues se trata de guías de ayuda para prevenir los riesgos psicosociales.

Como se ha podido comprobar, no existe una normativa específica y sistematizada aplicable a los riesgos psicosociales surgidos al albor de la Industria 4.0. Por este motivo, algunas de las recomendaciones generales para proteger eficazmente al trabajador podrían ser:

- 1.- Incluir una referencia a los riesgos psicosociales en la LPRL, pues así podría fomentarse la protección de estos riesgos.
- 2.- Crear nuevas figuras e instrumentos organizacionales que complemente la figura del experto en psicología en los servicios de prevención de las empresas (...)” (López Cabrera, 2015: 354).
- 3.- Fomentar la introducción de los riesgos psicosociales en la negociación colectiva, ya que el Estatuto de los trabajadores considera esta posibilidad, y son los interlocutores sociales que mejor conocen estos riesgos.

Además, se podrían implantar estrategias específicas para mejorar “las condiciones de seguridad y salud” en un contexto de trabajo robotizado como (Del Rey & Tena, 2018: 325):

- 1.- Incrementar la formación de los trabajadores en nuevas tecnologías y mejorar de la formación continua del trabajador.
- 2.- Regular la jornada de trabajo, ajustándola a las necesidades del trabajador no del robot o la producción.

En cuanto a las principales recomendaciones para eliminar los riesgos psicosociales del teletrabajo se encontrarían (Manzano Santamaría, 2017: 23-24):

- 1.- “Realizar un estudio de necesidades de implantación de nuevas TIC (dispositivos, software, APP etc.) evitando cambios constantes o innecesarios. Informar y fomentar la participación de los trabajadores en los procesos de implantación de nuevas TIC”.
- 2.- Garantizar “la desconexión digital, evitando su uso inadecuado durante los descansos y pausas, fuera de la jornada laboral, etc.”.
- 3.- “Facilitar la comunicación con y entre trabajadores remotos, potenciar las relaciones sociales entre los

compañeros (...)."

4.- "Impartir formación a los trabajadores (...) superiores jerárquicos y gerentes (...)"

## 5. Conclusiones

La robótica y la digitalización son fenómenos imparable que han llegado para quedarse y la implantación de estos en las empresas supondrá un desafío para todas las empresas y trabajadores. Solo las empresas que consigan adaptarse podrán sobrevivir en esta nueva era tecnológica. Para lograr la adaptación será necesario tanto la disposición de los empresarios como la del legislador, pues este último debe facilitar los medios que permitan una implantación de la Industria 4.0 segura y acorde a la evolución de la tecnología.

La incidencia de las innovaciones tecnologías sobre la seguridad y salud del trabajador, en cuanto a los riesgos psicosociales se refiere, es alta. Por ello, se hace necesario apostar por dar un cumplimiento escrupuloso de la LPRL en lo relativo a la consulta y participación del trabajador, así como a la formación de los trabajadores, con el único objetivo de proporcionarles las herramientas necesarias para enfrentarse a la tecnología sin dañar su salud.

La negociación colectiva debería tener un mayor peso a la hora de establecer las medidas preventivas a tomar en caso de introducción de nuevas tecnologías, pues la Ley de prevención de riesgos laborales otorga esta posibilidad a los agentes sociales (López Cabrera, 2015: 353). De este modo, las medidas adoptadas se ajustarían mucho mejor a la situación de cada empresa, pues los negociadores conocen de primera mano los riesgos de sus representados.

Para finalizar, será necesario desarrollar una regulación específica sobre robots colaborativos y prevención de riesgos laborales en los próximos años, prestando especial atención a los riesgos psicosociales. Si bien, y enlazando con el anterior párrafo, la negociación colectiva podría ocuparse de esta problemática, al parecer de la autora sería más conveniente un desarrollo normativo específico ya que los convenios colectivos tienden a recoger el tenor literal de la ley lo que podría ser contraproducente para la iniciativa de protección del trabajador ante estos nuevos riesgos.

## Agradecimientos

El presente trabajo queda enmarcado dentro de los trabajos de investigación desarrollados por la autora en el Proyecto de Investigación financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad DER2017-82192-C3-1-R, titulado Nuevos lugares, distintos tiempos y modos de trabajar: Innovación tecnológica y cambios sociales; y dentro de la convocatoria de becas y ayudas para la formación de doctores del programa nacional de formación de profesorado universitario 2017 del MECD.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

González Vidales, C. (2019). Seguridad y salud de los trabajadores 4.0. *International Journal of Information Systems and Software Engineering for Big Companies (IJISEBC)*, 6(1), 123-131. ([www.ijisebc.com](http://www.ijisebc.com))

## Referencias

- Álvarez, H. (2017). El futuro del trabajo vs. el trabajo del futuro: implicaciones laborales de la industria 4.0. A Coruña: COLEX.
- Arntz, M.; Gregory, T.; Zierahn, U. (2016). The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis. OECD Social, Employment and Migration Working Papers, (189). DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/5j1z9h56dvq7-en>
- Beltran i Cangròs, A. (2016). Plataformas de economía colaborativa: una mirada global. Barcelona, Ostelea School of Tourism & Hospitality. ([http://www.aept.org/archivos/documentos/ostelea\\_informe\\_economia\\_colaborativa.pdf](http://www.aept.org/archivos/documentos/ostelea_informe_economia_colaborativa.pdf))
- Bowles, J. (2014). The Computerization of European Jobs. Brussels: Bruegel. (<http://bruegel.org/2014/07/the-computerisation-of->



González Vidales, C. (2019). Seguridad y salud de los trabajadores 4.0. *International Journal of Information Systems and Software Engineering for Big Companies (IJISEBC)*, 6(1), 123-131.

- europa-jobs/)
- Brzeski, C.; Burk, I. (2015). Die Roboter kommen: Folgen der Automatisierung für den deutschen Arbeitsmarkt. ING DiBa, Economic Research (pp. 1-7). (<https://www.ing-diba.de/binaries/content/assets/pdf/ueber-uns/presse/publikationen/ing-diba-economic-analysis-die-roboter-kommen.pdf>)
- CCOO (2017). El teletrabajo desde la perspectiva de Salud Laboral. Madrid: Secretaría de Salud Laboral de la Federación de Servicios a la Ciudadanía de CCOO. ([http://www2.fsc.ccoo.es/comunes/recursos/17609/doc289401\\_EL\\_TELETRABAJO\\_DESDE\\_LA\\_PERSPECTIVA\\_DE\\_SALUD\\_LABORAL.pdf](http://www2.fsc.ccoo.es/comunes/recursos/17609/doc289401_EL_TELETRABAJO_DESDE_LA_PERSPECTIVA_DE_SALUD_LABORAL.pdf))
- Comunicación de la Comisión Europea (COM 479 final) (2017). Invertir en una industria inteligente, innovadora y sostenible. Estrategia renovada de política industrial de la UE, Bruselas.
- David, H. J. J. O. E. P. (2015). Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation. *Journal of economic perspectives*, 29(3), 3-30.
- Del Rey, S.; Tena, G. (2018). Robótica y su impacto en los recursos humanos y en el marco regulatorio de las relaciones laborales: proyecto Technos, Las Rozas, Wolters Kluwer.
- Del Valle, J. M.; López, J. E. (2008). Innovación tecnológica y contrato de trabajo (I). Prevención de nuevos riesgos laborales. In *Anuario Facultad de Derecho, Universidad de Alcalá* (pp. 323-339).
- Gómez-Cano, M.; Bestratén, M.; Gavilanes, C. (2018). Revolución 4.0: El futuro está presente. *Seguridad y Salud en el trabajo*, (94), 6-17.
- López Cabrera, A. (2015). Riesgos psicosociales derivados de la precariedad laboral en la CAV: posibles líneas de actuación. *La harremanak: Revista de relaciones laborales*, (32), 337-357.
- López Peláez, A. (2000). Prospectiva, robótica avanzada y salud laboral. *Prevención, trabajo y salud*, (6), 14-22.
- López Peláez, A. (2003). Mejoras en la seguridad y en la salud a través de la aplicación de estrategias de automatización avanzada. *Prevención, trabajo y salud*, (24), 11-17.
- Manzano Santamaría, N. (2017). Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y nuevas formas de organización del trabajo: Análisis psicosocial. *Seguridad y salud en el trabajo*, (92), 22-34.
- McDougall, W., (2014). *Industrie 4.0: Smart manufacturing for the future*. Berlín: Germany Trade & Invest.
- McKinsey Global Institute (2015). *A Labour Market that Works. Connecting talent with opportunity in the digital age*. San Francisco: McKinsey & Company.
- Mercader, J. R. (2017). *El futuro del trabajo en la era de la digitalización y la robótica*. Valencia: Tirant lo Blanch.
- Ministerio de Industria, Energía y Turismo (2015). *Industria Conectada 4.0: La transformación digital de la industria española*. Informe preliminar. (<http://www6.mityc.es/IndustriaConectada40/informe-industria-conectada40.pdf>)
- Frey, C. B.; Osborne M. A. (2013). *The Future of Employment: How susceptible are jobs to computerisation?*. Oxford: University of Oxford.
- Pajarinen, M.; Rouvinen, P. (2014). Computerization Threatens One Third of Finnish Employment. *ETLA Brief*, (22), 1-6.
- Pérez, C.; Gálvez, A. (2009). Teletrabajo y vida cotidiana: Ventajas y dificultades para la conciliación de la vida laboral, personal y familiar. *Athenea Digital. Revista de pensamiento e investigación social*, (15), 57-79. (<https://atheneadigital.net/search/search>)
- Rodríguez, J. M. (2017). Transformaciones tecnológicas, su impacto en el mercado de trabajo y retos para las políticas del mercado de trabajo. In G. Bensusán, W. Eichhorst & J. M. Rodríguez, *Las transformaciones tecnológicas y sus desafíos para el empleo, las relaciones laborales y la identificación de la demanda de cualificaciones* (pp. 33-80). Santiago: CEPAL.
- Sánchez-Urán, M. Y.; Grau, M. A. (2018). El impacto de la robótica, en especial la robótica inclusiva, en el trabajo: aspectos jurídico-laborales y fiscales. In *Congreso Internacional sobre Innovación Tecnológica y Futuro del Trabajo* (pp. 2-3). (<https://eprints.ucm.es/47523/>)
- Sanz, J. J. (2018). Robots industriales colaborativos: una nueva forma de trabajo. *Seguridad y Salud en el trabajo*, (95), 6-10.
- Salanova, M. (2007). Nuevas tecnologías y nuevos riesgos psicosociales en el trabajo. *Revista digital de seguridad y salud en el trabajo*, (1), 1-21. (<http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/3411/b15756051.pdf?sequence=1>)
- Seguridad Ocupacional y Administración de Salud (OSHA) (2015). Documento de debate. Una Revisión Sobre El Futuro Del Trabajo: La Robótica. (<https://osha.europa.eu/es/tools-and-publications/publications/future-work-robotics/view>)
- UNE-EN ISO 10218-1 (2011): Robots y dispositivos robóticos. Requisitos de seguridad para robots industriales. Parte 1: Robots, Madrid, AENOR.
- UNE-EN ISO 10218-2 (2011): Robots y dispositivos robóticos. Requisitos de seguridad para robots industriales. Parte 2: Sistemas robo