

Revista Internacional y Comparada de

**RELACIONES
LABORALES Y
DERECHO
DEL EMPLEO**

Escuela Internacional de Alta Formación en Relaciones Laborales y de Trabajo de ADAPT

Comité de Gestión Editorial

Alfredo Sánchez-Castañeda (México)

Michele Tiraboschi (Italia)

Directores Científicos

Mark S. Anner (Estados Unidos), Pablo Arellano Ortiz (Chile), Lance Compa (Estados Unidos), Jesús Cruz Villalón (España), Luis Enrique De la Villa Gil (España), Jordi García Viña (España), José Luis Gil y Gil (España), Adrián Goldin (Argentina), Julio Armando Grisolia (Argentina), Óscar Hernández (Venezuela), María Patricia Kurczyn Villalobos (México), Lourdes Mella Méndez (España), Antonio Ojeda Avilés (España), Barbara Palli (Francia), Juan Raso Delgue (Uruguay), Carlos Reynoso Castillo (México), María Luz Rodríguez Fernández (España), Alfredo Sánchez-Castañeda (México), Michele Tiraboschi (Italia), Anil Verma (Canada), Marcin Wujczyk (Polonia)

Comité Evaluador

Henar Alvarez Cuesta (España), Fernando Ballester Laguna (España), Jorge Baquero Aguilar (España), Francisco J. Barba (España), Ricardo Barona Betancourt (Colombia), Miguel Basterra Hernández (España), Carolina Blasco Jover (España), Esther Carrizosa Prieto (España), M^a José Cervilla Garzón (España), Juan Escribano Gutiérrez (España), María Belén Fernández Collados (España), Alicia Fernández-Peinado Martínez (España), Marina Fernández Ramírez (España), Rodrigo Garcia Schwarz (Brasil), Sandra Goldflus (Uruguay), Miguel Ángel Gómez Salado (España), Estefanía González Cobaleda (España), Djamil Tony Kahale Carrillo (España), Gabriela Mendizábal Bermúdez (México), David Montoya Medina (España), María Ascensión Morales (México), Juan Manuel Moreno Díaz (España), Pilar Núñez-Cortés Contreras (España), Eleonora G. Peliza (Argentina), Salvador Perán Quesada (España), Alma Elena Rueda (México), José Luis Ruiz Santamaría (España), María Salas Porras (España), José Sánchez Pérez (España), Esperanza Macarena Sierra Benítez (España), Carmen Viqueira Pérez (España)

Comité de Redacción

Omar Ernesto Castro Güiza (Colombia), Maria Alejandra Chacon Ospina (Colombia), Silvia Fernández Martínez (España), Paulina Galicia (México), Noemi Monroy (México), Maddalena Magni (Italia), Juan Pablo Mugnolo (Argentina), Francesco Nespoli (Italia), Lavinia Serrani (Italia), Carmen Solís Prieto (España), Marcela Vigna (Uruguay)

Redactor Responsable de la Revisión final de la Revista

Alfredo Sánchez-Castañeda (México)

Redactor Responsable de la Gestión Digital

Tomaso Tiraboschi (ADAPT Technologies)

Hacia la Industria 5.0 en materia de prevención de nuevos riesgos laborales emergentes*

Elisa CUADROS GARRIDO**

RESUMEN: Las empresas que buscan la transición a la Industria 5.0 en materia de prevención de riesgos laborales deberán actuar sobre las nuevas variables del trabajo, estableciendo metas claras para la automatización, para la mejora de su eficiencia operativa, además de estimular a sus empleados a que participen activamente en estos esfuerzos con cursos de especialización y aprendizaje práctico. El imparable y continuo avance de las TIC y la transformación digital constituye uno de los aspectos más destacados, característicos y definitorios de nuestro actual entorno. En lógica consecuencia, la prevención de riesgos laborales igualmente se encuentra profundamente afectada, viniendo a manifestarse como una cuestión central de importancia capital en el ámbito de las relaciones laborales y del derecho del trabajo y de la seguridad social. En el presente estudio se profundiza en dos aspectos clave como son el uso de *cobots* y la Estrategia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Palabras clave: Cobots, IA, riesgos emergentes, automatización, seguridad, salud, trabajo.

SUMARIO: 1. Delimitación. 2. Objetivos. 2.1. Reducción del error humano. 2.2. Diagnóstico de las competencias digitales de la empresa. 2.3. Control de los riesgos de la automatización. 3. Transformación digital. 3.1 Riesgos psicosociales. 3.2. Nuevas formas de organización del trabajo. 3.3. Automatización e IA. 3.4. Ciberseguridad y protección de datos. 3.5. Desigualdad en el acceso y la formación. 4. *Cobots*. 4.1. Definición. 4.2. Riesgos de los *cobots*. 4.3. Retos. 4.4. Medidas a implementar. 5. Estrategia de Seguridad y Salud en el Trabajo 2023-2027. 5.1. Espíritu. 5.2. Análisis del marco normativo. 5.3. Fortalecimiento de la investigación a través de proyectos. 5.4. Fomento de los empleos verdes. 5.5. Acciones para mejorar la información mediante la recopilación de riesgos psicosociales y ergonómicos. 5.6. Acciones para supervisar y controlar el cumplimiento normativo. 5.7. Apoyo a las empresas de acuerdo con el plan. 5.8. Digitalización y desconexión digital. 5.9. Apoyo, asesoramiento y acciones de sensibilización para ayudar a las empresas a gestionar las transiciones climática, ecológica y demográfica. 5.10. Acciones para promover y

* Este trabajo se enmarca en el Proyecto PID2022-137171OB-I00, *La prevención de riesgos laborales ante la transición ecológica y digital y los desafíos económico, demográfico y de género* (PRL-TRANSYDES), financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y por el FEDER, UE, e incluido en la Convocatoria de Proyectos de Generación de Conocimiento, en el marco del Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2021-2023.

** Profesora Permanente Laboral de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social, Universidad de Murcia (España).



fomentar la salud. 5.11. Acciones en materia de salud mental. 6. Conclusiones. 7. Bibliografía.

Towards Industry 5.0 in the Prevention of New Emerging Occupational Risks

ABSTRACT: Companies seeking to transition to Industry 5.0 in terms of occupational risk prevention must address the new variables of work, establishing clear goals for automation to improve their operational efficiency and encouraging their employees to actively participate in these efforts with specialized courses and practical learning. The unstoppable and continuous advancement of ICT and digital transformation constitutes one of the most notable, characteristic and defining aspects of our current environment. As a logical consequence, occupational risk prevention is also profoundly affected, manifesting itself as a central issue of paramount importance in the fields of labour relations, labour law and social security. This study delves into two key aspects: the use of cobots and the Occupational Health and Safety Strategy.

Key Words: Cobots, AI, emerging risks, automation, safety, health, work.

1. Delimitación

Actualmente el entorno empresarial y, la sociedad en general, se encuentran en la dinámica de la Industria 4.0¹, que conlleva en todas las esferas a una mayor interconectividad y ello supone una alta exposición.

Por otro lado, ya se están sentando las bases para la próxima revolución tecnológica que avanza a través de la robotización 2.0² que determina un uso cada vez más masivo de los robots en todas las fases de la de producción ya que se están construyendo con menor coste por unidad y con mayor capacidad de almacenamiento de información y con potencialidad de compartir y de autoaprendizaje. Otra novedad es que no están solo presentes en las economías de grandes escalas sino también están utilizándose en las PYME³.

La Revolución Industrial 5.0⁴ que se avecina tiene el objetivo principal de explotar la creatividad humana en nuevos procesos industriales y en la vida cotidiana, pero en lugar de que las personas realicen todo el trabajo este se hará colaborando con máquinas capaces, inteligentes y precisas, con el fin de desarrollar la manufactura personalizada haciendo eficientes los recursos⁵.

Entre los habilitadores que darán soporte a la Industria 5.0 destacan las

¹ Klaus Schwab, fundador del Foro Económico Mundial, escribió *The Fourth Industrial Revolution*, World Economic Forum, 2016, basado en conferencias organizadas por el Foro. Se le debe el término la *Industria 4.0*, El autor organiza las tecnologías clave l en tres grupos que llama *impulsores tecnológicos*: los físicos, los digitales y los biológicos.

² La “segunda era de la máquina” según Klaus Schwab supone una peculiar fusión de tecnologías que difumina los límites entre lo físico, lo biológico y la esfera digital; conlleva la proliferación de los impulsores tecnológicos que incluyen la IA, la robótica, el *Internet of Things* (IoT), la fabricación aditiva, la biotecnología, el *blockchain* y la impresión 3D. Vid. C. LEON-LLORENTE, *Robotización. ¿sólo cambiará el empleo?*, en *Revista Empresa y Humanismo*, 2020, n. 1.

³ Vid. M. HIDALGO, *La dialéctica entre el hombre y la máquina: consecuencias y acciones para un futuro incierto*, en *Economistas*, 2019, n. 165.

⁴ La Comisión Europea acuñó el término en 2021 como *Industria 5.0* a través de la publicación de su informe *Industry 5.0. Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry*. Supone un nuevo paradigma que se centra en tres elementos clave: el ser humano; la sostenibilidad medioambiental y la resiliencia. Tal y como se recoge «ofrece una visión de la industria que va más allá de la eficiencia y la productividad como únicos objetivos, y refuerza el papel y la contribución de la industria a la sociedad» y «sitúa el bienestar del trabajador en el centro del proceso de producción y utiliza las nuevas tecnologías para proporcionar prosperidad más allá del empleo y el crecimiento, respetando los límites de producción del planeta» (pp. 8 y 13).

⁵ Vid. L.A. PÉREZ-DOMÍNGUEZ, *Las principales tecnologías de la era de la industria 5.0*, en *Revista Ingenio*, 2024, n. 1.

siguientes técnicas: computación cognitiva, manufactura inteligente⁶ robótica evolutiva (*cobots*)⁷, IA, entrenamiento virtual (gemelos digitales)⁸, realidad virtual, realidad aumentada⁹, sistemas autónomos inteligentes, IoT, redes 5G, procesamiento en la nube, visión artificial, fabricación aditiva, etc.¹⁰.

Los cambios derivados de la introducción de la transformación de las tecnologías digitales y de la automatización en la fabricación, provocan la necesidad de solicitar nuevos requisitos laborales y competencias que faciliten al trabajador poder operar.

Todas estas tecnologías, aunque ayudan a los trabajadores eliminando muchos de los riesgos que existen en los procesos productivos, traen consigo lo que se ha denominado *nuevos riesgos emergentes* de distintas clases: relacionados con la transición digital, con el desarrollo de las biotecnologías y las tecnologías verdes¹¹, y con la nanotecnología¹². Se detectan nuevos

⁶ Demandas en tiempo real toda la maquinaria está conectada a internet y trabaja con los más novedosos hardware. *Vid.* L.A. PÉREZ-DOMÍNGUEZ, *op. cit.*

⁷ Los robots colaborativos, también denominados *cobots*, son autómatas industriales diseñados para dar respuesta a procesos de producción de alta variabilidad y mayor flexibilidad. *Vid.* R. ABAD ET AL., *Robótica colaborativa en aplicaciones de asistencia en máquinas de electroerosión*, en UNIVERSITAT JAUME I, COMITÉ ESPAÑOL DE AUTOMÁTICA, UNIVERSIDADE DA CORUÑA (eds.), *XLII Jornadas de Automática: libro de actas. 1 a 3 de septiembre de 2021, Castellón*, 2021.

⁸ Un gemelo digital es una réplica virtual de un objeto, sistema o proceso en el mundo real. Con su utilización las empresas pueden controlar y potenciar el rendimiento. Esta tecnología se fundamenta en programas informáticos que emplean datos del mundo físico para crear simulaciones, y de este modo poder predecir cómo van a funcionar en un futuro. *Vid.* M. RAMIREZ, *Gemelos digitales: el camino hacia la transformación del sector industrial*, en *Técnica Industrial*, 2023, n. 336.

⁹ La realidad aumentada (o, en su acepción anglosajona, *augmented reality*) designa a una representación de la realidad, visualizada a través de un dispositivo tecnológico, con información digital añadida por éste. Se combinan así elementos físicos tangibles con elementos virtuales, creándose así una realidad aumentada (enriquecida) en tiempo real. Complementa por tanto la percepción del mundo real con capas de información digital (imágenes fijas, sonidos, vídeos, datos, modelos 3D, etc.), que se superponen a la realidad (a la percepción del mundo físico) en tiempo real. *Vid.* J. LUQUE ORDÓÑEZ, *Realidad Virtual y Realidad Aumentada*, en *Revista Digital de ACTA*, 2020, n. 63.

¹⁰ *Vid.* N. CUADRADO CABELLO, T. RAMOS CALDERÓN, A. DE LAS HERAS GARCÍA DE VINUESA, J.M. LAMA RUIZ, *Análisis mediante modelado de ecuaciones estructurales para identificar retos y oportunidades de Seguridad y Salud Laboral en la Industria 5.0*, en AA.VV., *27th International Congress on Project Management and Engineering. Proceedings – Actas. 10-13 July 2023, Donostia-San Sebastián*, AEIPRO, 2023.

¹¹ *Vid.* M.T. IGARTUA MIRÓ, *Transición ecológica: riesgos emergentes y nuevos desafíos preventivos en salud laboral*, en *Lex Social*, 2024, n. 14.

¹² *Vid.* F.J. NAVARRO GARCÍA, *Exposición laboral a nanopartículas y medidas preventivas aplicables*, en *Revista Justicia & Trabajo*, 2024, n. 5.

riesgos emergentes incardinados¹³, además, en todas las categorías: riesgos psicosociales, ergonómicos, físicos, etc.

Los trabajadores de la Industria 4.0, intervienen y deberán seguir participando en la toma de decisiones en un clima de incertidumbre, de cambio imprevisible y riesgo considerable, comprendiendo las posibles relaciones generadas en los procesos de fabricación de los que son responsables¹⁴.

Ha de destacarse más que nunca la importancia de la organización del trabajo como una de las medidas de prevención más eficaces; particularmente para favorecer el ejercicio real de derechos relacionados con el tiempo de trabajo, como la propia desconexión digital¹⁵, o distintas herramientas de planificación¹⁶.

Por su parte la Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo 2023-2027¹⁷, establece como una de sus prioridades el anticiparse a los riesgos nuevos y emergentes generados por la digitalización por su relevancia, a lo que, por su importancia, se le dedica un apartado propio *ut infra*.

El Marco Estratégico de la UE sobre Seguridad y Salud en el trabajo 2021-2027¹⁸ propone acometer la modernización del marco legislativo en

¹³ La Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo define riesgo nuevo y emergente cualquier riesgo nuevo que va en aumento *que no existía anteriormente y que es causado por nuevos procesos, nuevas tecnologías, nuevas condiciones de trabajo o cambios sociales u organizativos*, o bien *un riesgo que, aunque ya existía, está aumentando debido a estos cambios*. Esto significa que el riesgo no existía previamente y surge debido a nuevos procesos, tecnologías, tipos de lugares de trabajo, o cambios sociales u organizativos.

¹⁴ Vid. E.M. LÓPEZ-PEREA, M.Á. MARISCAL, S. GARCÍA, S. ORTIZ BARCINA, *La preparación en la universidad para la industria 4.0 a través de cobots*, en M. DIEZ OJEDA, M.Á. QUEIRUGA DIOS (eds.), *Pensar más allá en educación*, Universidad de Burgos, 2024.

¹⁵ Regulado en el art. 88 de la LO 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. La desconexión digital laboral o el derecho a la desconexión laboral es la facultad de los trabajadores a desconectar del trabajo por medios digitales una vez finalizada la jornada laboral. Constituye una norma abierta, pues remite a la negociación colectiva y en todo caso a la autorregulación del empleador, por ello se ha calificado como un derecho formalmente novedoso. Respecto a la aplicabilidad, se extiende a cualquier forma de trabajo incluido el teletrabajo. Son varios los factores que motivan la existencia de este derecho, por un lado, la conciliación de la vida personal y la familiar, por otro lado, la dicotomía entre tiempo de trabajo y de descanso y, finalmente, la prevención del tecnoestrés.

¹⁶ Vid. A.I. GARCÍA SALAS, *La adaptación de los deberes de prevención de riesgos laborales a los riesgos derivados de la incorporación de nuevas tecnologías en la empresa*, en *Trabajo y Derecho*, 2023, n. 108.

¹⁷ Resolución de 20 de abril de 2023, de la Secretaría de Estado de Empleo y Economía Social, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de ministros de 14 de marzo de 2023, por el que se aprueba la Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo 2023-2027.

¹⁸ Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico

materia de salud y seguridad en el trabajo para acomodarse a las nuevas realidades.

Periódicamente, la Agencia Europea de Seguridad y Salud en el Trabajo realiza una Encuesta sobre Riesgos Profesionales Nuevos y Emergentes (ESENER). La cuarta encuesta¹⁹, llevada a cabo en 2024, recoge que se ha duplicado el número de centros de trabajo que notifican la presencia de personas empleadas que trabajan en sus domicilios (del 13% en 2019 al 23% en 2024). Y otro dato relevante es que las empleadoras informan de un aumento de la intensidad laboral (35%), de la sobrecarga de información (32%) y de la difuminación de los límites entre el trabajo y la vida privada (27%).

2. Objetivos

El contexto de la *Revolución Industrial 4.0*, diversos estudios se han planteado los siguientes objetivos para alcanzar una adecuada política preventiva en el marco de la transformación digital, que abordamos a continuación.

2.1. Reducción del error humano

El estudio evaluación e identificación del error humano a causa de la digitalización de la actividad productiva en la Industria 4.0 constituye algo determinante. La utilización de criterios de la ergonomía²⁰ cognitiva²¹ no es

y Social Europeo y al Comité de las Regiones [Marco estratégico de la UE en materia de salud y seguridad en el trabajo 2021-2027. La seguridad y la salud en el trabajo en un mundo laboral en constante transformación](#), 28 junio 2021, COM(2021)323 final.

¹⁹ Vid. EU-OSHA, [First findings of the Fourth European Survey of Enterprises on New and Emerging Risks \(ESENER 2024\)](#), 2025.

²⁰ La Asociación Internacional de Ergonomía la define como la disciplina científica relacionada con las interacciones entre las personas y otros elementos del sistema y la profesión que aplica la teoría, los principios, los datos y los métodos disponibles al diseño, de cara a optimizar el bienestar humano y el rendimiento de los sistemas. Vid. M. BESTRATÉN BELLOVÍ ET AL., *Ergonomía*, INSHT, 2008.

²¹ Comprende el conjunto de conocimientos psicológicos pertinentes al análisis y la solución de los problemas ergonómicos (condiciones de trabajo exteriores al individuo y las condiciones de trabajo socio técnico), por lo que trata de la mejora de las condiciones del ambiente físico del trabajo, distribución de espacios, presentación adecuada de estímulos y todas aquellas intervenciones tendentes a disminuir la siniestralidad laboral y mejorar los sistemas de trabajo. En definitiva, estudia la relación entre los sistemas de trabajo y las personas con el objetivo de viabilizar dicha interacción, cuando esta

suficiente, sino que se precisa una reformulación de esta a través del *sistema cognitivo conjunto*²² que ayuda a rediseñar los procesos basados en la relación humano/artefacto para lograr un mayor ajuste, fluidez y flexibilidad entre ambos elementos, facilitando la reducción del error humano.

Cada vez el trabajador tiene menor influencia sobre el trabajo, en cuanto a la posibilidad de intervención en las distintas fases del proceso, mientras que se incrementa su influencia en la fiabilidad del sistema. La automatización constituye uno de los objetivos fundamentales a los que debe enfrentarse un diseñador. Siempre que se proyecta un sistema, hay que decidir qué funciones se les deja al operador humano y qué funciones deben asignarse a la máquina. El concepto de diseño ha cambiado a lo largo de la historia y, de la misma manera, el papel que el ergónomo ha jugado en el proceso de diseño ha ido evolucionando. El diseño se considera ahora como una actividad cooperativa en la que participan varias personas inmersas en una sociedad y que utilizan los artefactos para realizar actividades en común. El papel del ergónomo desde esta perspectiva se ha ampliado, ahora no sólo es importante describir el sistema desde el punto de vista de las características del sistema cognitivo humano, además se debe analizar qué es lo que la persona o personas hacen o harán con el sistema para reducir al mínimo el margen del error del empleado.

2.2. Diagnóstico de las competencias digitales de la empresa

La evaluación de las capacidades digitales de la compañía genera empoderamiento y permite mantener actualizada la base de conocimiento

interacción tiene consecuencias psicológicas sobre el trabajador el análisis de esta información nos permitirá modificar o rediseñar el proceso, como medida preventiva. Vid. M. MANTILLA MUÑOZ, F. AGUAYO GONZÁLEZ, M.E. PERALTA ÁLVAREZ, *El factor humano en la prevención de riesgos laborales en los nuevos entornos de trabajo de la construcción 4.0*, en A.M. BELTRÁN, M. FÉLIX (eds.), *IV Jornada de Investigación y Postgrado. Libro de Actas. Noviembre 2017*, 3ciencias, 2018.

²² El concepto de *Sistema Cognitivo Conjunto* supone un replanteamiento de la definición de la Ergonomía Cognitiva entendida como la Ciencia del Diseño. En este sentido, se ha propuesto que el núcleo de la Ergonomía Cognitiva debe ser el concepto de Problema de Diseño Cognitivo. El diseño cognitivo trata de los problemas relacionados con diseñar un trabajo cognitivo efectivo y las herramientas con las que se realiza ese trabajo. Por tanto, el objeto de la Ergonomía Cognitiva se formula en torno a los conceptos de trabajo cognitivo y herramienta (artefacto) cognitiva y, consecuentemente, el objetivo de todo ergónomo cognitivo es el de prescribir soluciones efectivas a los problemas de diseño cognitivo. Vid. J. CAÑAS DELGADO, *Ergonomía Cognitiva: El estudio del Sistema Cognitivo Conjunto*, en *Boletín de Factores Humanos*, 2003, n. 24.

para poder adaptar estrategias, marcos de trabajo, guías de implantación, métodos de diseño y evaluación, por ello, se han de investigar tendencias actuales en los entornos ocupacionales, teniendo en cuenta las posibilidades que brinda la tecnología.

La Industria 4.0 ofrece grandes oportunidades²³ en el ámbito de la prevención de riesgos laborales que pueden ser introducidas en diversos entornos de trabajo; existen multitud de posibilidades a la hora de aplicar medidas de prevención empleando facilitadores digitales, tecnológicos y dispositivos inteligentes: códigos QR, localización de riesgos por zonas, recogida y notificación de incidencias o emergencias en campo, notificaciones de emergencia o alertas instantáneas, evaluación de riesgos in situ o auditoria, uniformes inteligentes, etc.

Los modelos *top-down* y *bottom-up* son estrategias de procesamiento de información características de las ciencias de la información, especialmente en lo relativo al software²⁴. Por extensión, se aplican también a otras ciencias sociales y exactas, para efectos de este estudio se abordará esta perspectiva como estrategia de empoderamiento de los trabajadores hacia la Industria 4.0, para determinar cuál de ellas es la viable según el contexto preventivo que nos ocupa.

En el modelo *bottom-up* las partes individuales se diseñan con detalle y luego se enlazan para formar componentes más grandes, que a su vez se enlazan hasta que se forma el sistema completo.

En contraste, en el diseño *top-down* se formula un resumen del sistema, cada parte se redefine diseñando con mayor detalle. Cada parte nueva es entonces redefinida, cada vez con mayor detalle, hasta que la especificación completa es lo suficientemente detallada para validar el modelo. El cambio es profundo, integral e implica a todos por lo que es necesaria una estrategia *top-down* impulsada desde la dirección y transmitida a todos los estamentos de la empresa. Para aplicar el referido modelo es importante conocer el grado de madurez digital de la organización para evaluar si existe el compromiso y la identificación de todos con el objetivo de cambio, aquí es esencial conocer si la empresa ha asumido los desafíos tecnológicos, la capacidad de respuesta que haya tenido en escenarios previos, la evolución de la

²³ Con la aparición de la Industria 4.0, la interacción entre el ser humano y la tecnología adquiere mayor importancia, y se emplea una infraestructura de comunicación cada vez más compleja, pudiendo dar lugar a nuevos tipos de riesgos, pero también abre nuevas posibilidades para mejorar la prevención de riesgos laborales. La Industria 4.0 está estrechamente relacionado con IoT, sistemas cyber físicos o *Cyber Physical System* (CPS) y con la TIC.

²⁴ Vid. R. MURCIANO CASINO, *Gestión de la información bidireccional: 'top-down' y 'bottom-up'*, en [COMeIN](#), 2016, n. 55.

organización en el tiempo, su filosofía empresarial y el nivel de satisfacción del personal serán un claro referente de su predisposición y capacidad adquirida para incorporar a su proceso productivo o modelo de negocio las ventajas tecnológicas de la cuarta revolución industrial. Por lo que podemos concluir que es imperativo que el sistema se comporte en dirección *top-down*, con la ubicación del sistema en el mayor nivel jerárquico de las organizaciones empresariales²⁵.

2.3. Control riesgos de la automatización

El Reglamento (UE) 2024/1689 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de junio de 2024²⁶, comúnmente conocido como Reglamento de IA, obliga a las empresas de plataforma a realizar una supervisión humana de todos los sistemas automatizados de monitorización y toma de decisiones, con la participación de los representantes de los trabajadores²⁷. Asimismo se han de adoptar las medidas necesarias, en particular, si procede, una modificación del sistema automatizado de supervisión y toma de decisiones o la interrupción de su uso, cuando en el marco de la vigilancia o evaluación se detecte un riesgo elevado de discriminación en el trabajo o se constate que las decisiones individuales adoptadas o respaldadas por sistemas automatizados de supervisión y de toma de decisiones han vulnerado los derechos de una persona que realice trabajo en plataformas, a fin de evitar tales decisiones en el futuro.

El responsable de tratamiento automatizado debe cumplir con una serie de obligaciones, para salvaguardar los derechos e intereses legítimos del trabajador. En concreto, debe informar al empleado de que va a ser objeto de una decisión automatizada; de la lógica aplicada; y debe explicarle la importancia y las consecuencias previstas de dicho tratamiento:

- desplazamiento de tareas humanas: puede llevar a desmotivación o

²⁵ Vid. J.H. MOLANO VELANDIA, N. ARÉVALO PINILLA, *De la salud ocupacional a la gestión de la seguridad y salud en el trabajo: más que semántica, una transformación del sistema general de riesgos laborales*, en *Innovar*, 2013, n. 48.

²⁶ Por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial y por el que se modifican los Reglamentos (CE) n. 300/2008, (UE) n. 167/2013, (UE) n. 168/2013, (UE) 2018/858, (UE) 2018/1139 y (UE) 2019/2144 y las Directivas 2014/90/UE, (UE) 2016/797 y (UE) 2020/1828.

²⁷ Vid. F. CAVAS MARTÍNEZ, *Inteligencia artificial y relaciones laborales límites a la gestión algorítmica del trabajo a la luz de la nueva legislación europea sobre inteligencia artificial y trabajo en plataformas digitales*, en E. CUADROS GARRIDO, A. SELMA PENALVA (dirs.), *Inteligencia artificial y formas de trabajo emergentes*, Colex, 2024, pp. 78-79.

- desajustes de competencias²⁸;
- vigilancia algorítmica: control excesivo del rendimiento con efectos psicosociales negativos²⁹;
- errores en decisiones automáticas: Riesgos por fallos en IA que afectan a la seguridad laboral³⁰.

Para analizar los tipos de riesgos existentes, hemos de clasificar los mismos en dos grupos: los convencionales, entendidos como los riesgos laborales presentes en el entorno o lugar de trabajo susceptibles de originar accidentes o cualquier tipo de siniestros que puedan provocar algún daño o problema de salud tanto físico como psicológico. Y, por otro lado, existen, como ya hemos adelantado, los nuevos y emergentes³¹, entendidos como aquellos que no existían antes de introducir las TIC en las relaciones laborales.

Al facilitar el acceso al trabajo con la tecnología móvil, se producen pocos descansos naturales; aumenta la monotonía, individualiza la responsabilidad y reduce las oportunidades de participación en la toma de decisiones, se intensifica la carga de trabajo.

Se define un riesgo como “nuevo” cuando dicho riesgo no existía previamente y es causado por nuevos procesos, TIC, etc., o porque se ha producido un cambio en las percepciones sociales, o los avances científicos permiten identificar un problema como un riesgo. La introducción de tecnologías en el modelo industrial repercute directamente en los trabajadores. Se está aumentando la fragmentación de los tiempos de trabajos, el aislamiento, la exclusión y se exige mayor flexibilidad de los puestos de trabajo. Como resultado pueden aparecer nuevos riesgos psicosociales como, estrés crónico, tecnoestrés, inseguridad laboral, ciberacoso, etc.

Estudiar e identificar el diseño de nuevos sistemas de evaluación y control de los riesgos emergentes derivados de la automatización del proceso industrial en entornos constructivos, en su dimensión ergonómica y psicosocial es determinante.

Por otro lado, se han de analizar los riesgos emergentes derivados de

²⁸ Vid. J.L. GOÑI SEIN, *Innovaciones tecnológicas, inteligencia artificial y derechos humanos en el trabajo*, en *Documentación Laboral*, 2019, n. 117.

²⁹ *Idem*.

³⁰ *Idem*.

³¹ Al introducir TIC, modificando los procesos industriales y constructivos actuales, pueden surgir riesgos antes inexistentes o riesgos emergentes en la Industria 4.0 y que tradicionalmente no estaban presentes. Se pueden considerar como riesgos nuevos, ya que el riesgo se origina por procesos que no existían anteriormente, lugares de trabajo, cambios sociales, organizativos y la propia adopción de TIC.

las nuevas *interfaces* de los entornos de trabajo conectados e inteligentes. Tras ello se han de plantear medidas de control de los riesgos emergentes en los sistemas productivos conectados.

Los denominados riesgos emergentes se entenderán como aquellos que aumentan el número de factores de peligro, que dan lugar al mismo, incrementan el peligro o el número de expuestos³². La OIT ha demostrado que esta carga de estrés afecta más a las mujeres, a los trabajadores de la salud y a los profesionales que hacen uso intensivo de tecnologías. La centralización de las TIC genera síntomas de estrés de bajo nivel.

3. Transformación digital

3.1. Riesgos psicosociales

Los estudios que muestran proyecciones sobre tendencias en materia de seguridad y salud en el trabajo, coinciden en que, mientras los peligros físicos pueden disminuir, es probable que aumente la exposición a los riesgos psicosociales³³.

La violencia y el acoso digital en el ámbito del contrato de trabajo deben ser entendidos como sendos riesgos psicosociales emergentes. Aún a pesar de que ninguna regulación legislativa a nivel estatal así lo recoge, del art. 3 del Convenio OIT n. 190³⁴ podría «reconocer que la violencia y el acoso cibernético en el trabajo integran un riesgo laboral ex artículo 4 LPRL [Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales]»³⁵.

La transformación digital agudiza los riesgos psicosociales impulsados por la intensificación del trabajo, así como por una mayor carga emocional y cognitiva que supondría la expansión de ciertas condiciones de trabajo que intensifica los riesgos mentales y emocionales en el trabajo y pueden

³² Vid. D. MÉNDEZ PUIG, M.E. PERALTA ÁLVAREZ, F. AGUAYO GONZÁLEZ, *Optimización de sistemas de prevención de riesgos laborales en entornos de trabajo conectados e inteligentes. Aplicación a la construcción 4.0*, en A.M. BELTRÁN, M. FÉLIX (eds.), *op. cit.*

³³ Vid. J. MARTÍN GONZÁLEZ, *Desafíos de la digitalización para la seguridad y salud en el trabajo: La emergencia de riesgos psicosociales y el trabajo de plataformas digitales*, Estudio Técnico INSST, 2023.

³⁴ *Instrumento de adhesión al Convenio sobre la eliminación de la violencia y el acoso en el mundo del trabajo, hecho en Ginebra el 21 de junio de 2019.*

³⁵ M.M. MARTÍNEZ JIMÉNEZ, *La negociación colectiva y los riesgos psicosociales asociados a la digitalización en especial al ciberacoso en el trabajo*, en J.L. MONEREO PÉREZ (dir.), *40 años de propuestas jurídicas sobre empleo, negociación colectiva y solución de conflictos laborales en Andalucía. XI Jornadas Universitarias Andaluzas de Derecho del Trabajo y Relaciones Laborales*, Junta de Andalucía, 2024, p. 852.

provocar diversos efectos que analizamos seguidamente.

Por un lado, el incremento de tecnoestrés, los casos se relacionan con la transformación que se está produciendo en el mundo del trabajo junto a la globalización y los cambios tecnológicos repercutiendo todo ello, en la forma y las condiciones laborales trayendo consigo la intensificación de riesgos ya existentes³⁶, así como la aparición de nuevos riesgos por lo que, en lugar de estar asistiendo a una reducción de estos se podría afirmar que se están “creando” nuevos³⁷.

La hiperconectividad fruto de la sobreexposición tecnológica y la imposición de la empresa (e incluso autoimposición) a una conectividad permanente producen impactos negativos en la salud mental, cardiovascular y musculoesquelética³⁸, como:

- *aislamiento social*, derivado del trabajo a distancia o trabajos automatizados.
- *pérdida de control sobre el trabajo*, al estar subordinado a algoritmos o software de gestión.

3.2. Nuevas formas de organización del trabajo

Trabajo en remoto

La Ley 10/2021, de 9 de julio, de trabajo a distancia recoge en su Exposición de Motivos que el acoso constituye un riesgo para la salud en esta modalidad de trabajo. Como viene sosteniendo la doctrina como incuestionable la necesidad de conectar el ciber acoso laboral con el

³⁶ Término en uso desde 1984. Algunos de los agentes desencadenantes del tecnoestrés vienen representados por la intensificación del trabajo (elevado número de tareas, exigente ritmo asociado a la prestación de servicios, alta presión temporal, plazos exiguos...), la prolongación de la jornada laboral, la disponibilidad permanente, la ausencia de pausas y descansos adecuados, la utilización de equipos inapropiados o con un mantenimiento deficiente, la ineficaz comunicación interna, los bajos niveles de apoyo social percibidos, las tensiones y conflictos entre los ámbitos profesional y familiar, los crecientes niveles de autonomía y responsabilidad adquiridos por el personal o, entre otros muchos, las extensas posibilidades de supervisión y vigilancia en manos de las empresas. *Vid.* D. MEGINO FERNÁNDEZ, [La formación como principio y fin de la acción preventiva frente a los riesgos psicosociales derivados de la digitalización y la automatización](#), en *Lan Harremanak*, 2023, n. 49.

³⁷ *Vid.* M.C. MACÍAS GARCÍA, [El modelo decente de seguridad y salud laboral. Estrés y tecnoestrés derivados de los riesgos psicosociales como nueva forma de siniestralidad laboral](#), en *esta Revista*, 2019, n. 4.

³⁸ Véase la infografía INSSST [¿Sabías que la hiperconectividad y la disponibilidad permanente afectan a la seguridad y salud?](#)

teletrabajo³⁹.

Existe una frontera difusa entre vida personal y laboral, desdibujarse las lindes entre tiempo de trabajo y vida privada ello puede suponer una intromisión empresarial en el tiempo libre del empleado, lo que pretende modularse mediante la positivación del derecho a la desconexión digital en el trabajo⁴⁰. No es suficiente con que la empresa permita a los trabajadores disfrutar de los descansos, sino que debe adoptar un rol activo de vigilancia, supervisión, seguimiento y control de que esos descansos no son interrumpidos⁴¹.

Una cuestión con mucha controversia es el la de conciliación entre vida laboral y vida familiar y el trabajo a distancia, en este punto los resultados de las investigaciones médicas son sumamente contradictorios, no consiguiendo determinar que prima si el efecto negativo o el positivo⁴².

El art. 5 de la Ley 10/2021 reconoce a los teletrabajadores el derecho a una protección adecuada en materia de seguridad y salud en el trabajo de conformidad con las previsiones de la LPRL. En consecuencia, el empleador respecto de sus teletrabajadores se encuentra obligado, entre otros deberes legales, a efectuar una evaluación inicial de los riesgos para su seguridad y salud y a efectuar controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas. Asimismo, en el marco su deber de protección eficaz (art. 14 LPRL), está obligado a facilitarles las oportunas instrucciones (art. 15.1.i LPRL) proporcionándoles la oportuna información y formación acerca de los riesgos a los que se hallan expuestos y las medidas preventivas a adoptar frente a los mismos (arts. 18 y 19 LPRL).

La puesta en práctica de la evaluación de riesgos ordinaria a la que se refiere la Ley 10/2021 y el control periódico de las condiciones de seguridad y salud del art. 16.2 LPRL puede provocar importantes problemas aplicativos en los supuestos de teletrabajo desarrollado en el propio domicilio del trabajador cuando sea preciso el acceso al mismo por los

³⁹ Vid. S. PÉREZ AGULLA, *Los riesgos psicosociales en un mercado laboral tecnificado*, en VV.AA., *Digitalización, recuperación y reformas laborales. Comunicaciones del XXXII Congreso Anual de la Asociación Española de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social. Alicante, 26 y 27 de mayo de 2022*, Ministerio de Trabajo y Economía Social, 2022, p. 577.

⁴⁰ Vid. J.A. ALTÉS TÁRREGA, M.J. MARQUÉS ARADILLA, *Teletrabajo, violencia y acoso y convenio 190 OIT*, en *Temas Laborales*, 2023, n. 166.

⁴¹ Vid. M. SERRANO ARGÜESO, *Digitalización, tiempo de trabajo y salud laboral*, en *IUSLabor*, 2019, n. 2.

⁴² Vid. A.M. SÁNCHEZ-TOLEDO LEDESMA, *Efectos del teletrabajo sobre el bienestar de los trabajadores*, en *Medicina del Trabajo*, 2021, n. 2.

sujetos con competencias en este ámbito. Y es que, como es sabido, dicho acceso se encuentra ostensiblemente condicionado por la garantía constitucional de la inviolabilidad del domicilio (art. 18.2 CE), que, como manifestación concreta del derecho a la intimidad personal y familiar⁴³.

En el trabajo a distancia, con especial incidencia, si se desarrolla en la modalidad de teletrabajo⁴⁴, es determinante la cuestión relativa a la prevención de riesgos laborales, fundamentalmente en cuanto a la distribución de la jornada, los tiempos de disponibilidad y garantía de los descansos, así como la desconexión digital, ya que si lo que se pretende lograr en conciliar trabajo con vida familiar, no se puede suponer una merma de derechos, una jornada excesiva, y una sobrecarga laboral pero en un entorno más “doméstico”⁴⁵.

Trabajo en plataformas digitales

Las fuentes de riesgos, en primer lugar, se encontrarían en la organización del trabajo basada en la gestión algorítmica, que generaría ritmos de trabajo acelerados, presiones en los tiempos e incertidumbre en el pago. A su vez, se requiere un uso constante de TIC, lo cual se asocia con nuevos riesgos psicosociales (tecnoestrés, ciber-acoso o nomofobia)⁴⁶.

Las consecuencias de ser un empleo atípico (que genera incertidumbre por la inexistencia de una relación formal de trabajo) conllevarían riesgos físicos como el desarrollo de Trastornos Musculoesqueléticos y mayores probabilidades de sufrir accidentes de trabajo, en particular de tráfico⁴⁷.

La gestión algorítmica en el trabajo en plataformas digitales puede generar una serie de riesgos psicosociales que afectan la salud mental y el bienestar de los trabajadores:

1. *presión temporal y control constante*. La supervisión continua mediante algoritmos puede imponer plazos estrictos y evaluar el rendimiento en tiempo real, aumentando el estrés y la ansiedad;
2. *falta de autonomía y control limitado*. A pesar de la aparente flexibilidad, los trabajadores pueden experimentar una autonomía reducida

⁴³ Vid. D. MONTOYA MEDINA, *Teletrabajo y prevención de Riesgos Laborales*, en *Revista Española de Derecho del Trabajo*, 2021, n. 243.

⁴⁴ Mediante el uso exclusivo o prevalente de medios y sistemas informáticos, telemáticos y de telecomunicación.

⁴⁵ Vid. J.M. QUILEZ MORENO, *La jornada de trabajo y su relación con el trabajo efectivo: reflexiones sobre si el mismo es eficaz o eficiente y cumple con el trabajo decente*, en *Revista Española de Derecho del Trabajo*, 2022, n. 254.

⁴⁶ Vid. J. MARTÍN GONZÁLEZ, *op. cit.*, p. 88.

⁴⁷ *Ibidem*, p. 90.

- debido a la automatización de tareas y la influencia de los clientes a través de sistemas de puntuación;
3. *sesgos de discriminación*. El aprendizaje automático aplicado a la robótica puede generar un comportamiento inapropiado o injusto por parte de la IA si no se aborda adecuadamente el sesgo potencial que favorece a algunos grupos sociales y descuida a otros⁴⁸;
 3. *exigencias emocionales y trato con clientes*. La interacción constante con clientes y la necesidad de mantener una buena reputación digital pueden generar tensiones emocionales y estrés;
 5. *disponibilidad constante y conexión laboral*. La necesidad de estar siempre conectado a la plataforma puede difuminar los límites entre el tiempo laboral y personal, afectando la conciliación de la vida laboral y familiar⁴⁹. Incluso se puede producir *blurring* (supresión de los límites entre la vida personal y trabajo).

Como opina una parte de la doctrina, con la que coincidimos, es del todo urgente legislar garantizando una protección adecuada y eficaz de la salud laboral y los derechos y protección social de las personas que prestan servicios para las plataformas digitales⁵⁰.

3.3. Automatización e IA

Las aplicaciones de IA en los procesos de trabajo van desde los *cobots*, tecnologías portátiles y tabletas de asistencia en líneas de montaje de producción, *chatbots* en fábricas, almacenes y centros de llamadas, y equipo de protección personal inteligente, hasta procesos algorítmicos en aplicaciones de recursos humanos como análisis de personas y gamificación. Todos estos dispositivos inteligentes suponen una mejora de las condiciones de trabajo convirtiéndose en facilitadores, reduciendo la carga de trabajo, proporcionando información de utilidad, automatizando tareas, avisando de incidencias, etc. Con la aparición de la Industria 4.0 surgen una serie de facilitadores técnico-digitales que pueden ser empleados para mejorar la seguridad, como por ejemplo la realidad aumentada propuesta⁵¹ por DušanTatić utilizando un sistema que se implementa en

⁴⁸ Vid. P. JIMÉNEZ SCHLEGL, *El aprendizaje en sistemas autónomos e inteligentes: visión general y sesgos de fuentes de datos*, en *Arbor*, 2021, n. 802.

⁴⁹ *Ibidem*, p. 9.

⁵⁰ Vid. M. FERNÁNDEZ PRIETO, *Riesgos psicosociales del trabajo a través de plataformas digitales*, en *Temas Laborales*, 2021, n. 156.

⁵¹ Se define como una tecnología que permite añadir contenido digital o información virtual a los elementos del mundo real, es decir, se crea una realidad mixta que entra en

dispositivos móviles con la intención de proyectar instrucciones de realidad aumentada directamente en el lugar de trabajo⁵².

La IA puede crear oportunidades, pero también nuevos desafíos para la seguridad y salud en el trabajo, su gestión y regulación. Tales implicaciones figuran recogidas en el estudio prospectivo sobre los riesgos nuevos y emergentes para la seguridad y salud en el trabajo asociados a la digitalización en 2025 elaborado por la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo⁵³.

Llegados a este punto, cabe resaltar, algunos riesgos de la IA en el entorno del trabajo, siendo el mayor, la intensificación del riesgo por la automatización. Aún a pesar de que se excluya a los trabajadores de situaciones que implican exposiciones peligrosas, esto potencialmente puede suponer reducirlos a tareas repetitivas, o a las más difíciles, todo en detrimento del margen de variedad y rotación de los puestos de trabajo⁵⁴. Las tareas más difíciles de automatizar incluyen también actividades de localización de problemas y de mantenimiento no planificado, que tienden a ser más peligrosas que las operaciones normales. Podrían aumentar los niveles de ruido en los entornos de trabajo, lugares públicos y medios de transporte debido al creciente uso de interfaces controlados por la voz. Las interfaces hombre/máquina interactivas, directas y de inmersión en tiempo real podrían dificultar considerablemente el hecho de que los trabajadores pudieran hacer una pausa o relajarse. La automatización de los procesos de trabajo también podría hacer que la función de algunos operadores fuera de supervisión de varios procesos en lugares diferentes al mismo tiempo, lo que podría incrementar la demanda cognitiva. Cuando se diseñan robots,

contacto con el entorno real y con el entorno virtual de forma simultánea. La arquitectura de esta tecnología abarca dos elementos fundamentales: la visualización y el seguimiento. El sistema de visualización es el encargado de generar los objetos virtuales, y combinar todos los elementos de la escena, tanto reales como virtuales, mostrándolos en pantalla al usuario. Por su parte el seguimiento determina la posición y orientación exacta de los objetos reales y virtuales en el mundo real. *Vid.* L.A. LAURENS ARREDONDO, *Realidad aumentada: propuesta metodológica para la didáctica de diseño industrial en el ámbito universitario*, en *Revista Científica Electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, 2019, n. 2.

⁵² *Vid.* D. TATIĆ, B. TEŠIĆ, *The application of augmented reality technologies for the improvement of occupational safety in an industrial environment*, en *Computers in Industry*, 2017, vol. 85.

⁵³ N. STACEY ET AL., [Foresight on new and emerging occupational safety and health risks associated with information and communication technologies and work location by 2025](#), EU-OSHA, 2018.

⁵⁴ Por ejemplo, podrían quedar limitados a un conjunto de tareas de manipulación manual que requieran de un elevado grado de destreza, lo que podría acarrear un mayor riesgo de trastorno musculoesquelético. Existe una tendencia a la especialización masiva de tareas, por ejemplo, en los procesos de almacenamiento, transporte y distribución del sector minorista.

aunque se haga todo lo posible para planificar todos los escenarios imaginables, es inalcanzable prever todas las situaciones y se pueden producir situaciones imprevistas. En última instancia, depende de cómo se utilice el robot. Si los trabajadores no entienden cómo funcionan los sistemas, podría resultarles difícil interactuar con ellos correctamente, reconocer cuándo no funcionan bien y saber cómo reaccionar en esos casos⁵⁵.

Por otro lado, cabe destacar que se puede producir un ritmo de cambio tecnológico de la presión para incorporar un nuevo diseño al mercado, ello podría incrementar el riesgo de que no se detecten defectos de diseño antes de poner el equipo de trabajo en servicio, de manera que pudiera fallar de manera impredecible y peligrosa. Un ritmo de cambio tecnológico avanzado podría provocar tecnoestrés en los empleados y problemas relacionados con la salud mental o la exclusión del trabajo de buena calidad a aquellas personas incapaces de adaptarse a los cambios o las novedades constantes⁵⁶.

Desde el comienzo de la IA, esta se ha mostrado como una aliada para facilitar la labor en el trabajo, y su aplicación se ha adecuado de forma paulatina a distintas áreas. Sin embargo, ese proceso de “aprendizaje” implícito presenta determinados obstáculos como los que anteriormente hemos descrito de carácter procedimental y operacional, para su total integración estas cuestiones se verán resueltas con el paso del tiempo y con las investigaciones y estudios que a ello se dediquen.

3.4. Ciberseguridad y protección de datos

Es importante destacar que se debe evitar la filtración de datos personales o biométricos de trabajadores. Se ha de proteger el sistema de ataques cibernéticos que pueden poner en riesgo procesos industriales y la integridad física.

3.5. Desigualdad en el acceso y la formación

La brecha digital sabemos que supone que quedan en desventaja trabajadores sin competencias digitales. La superación este problema,

⁵⁵ Vid. M.C. MACÍAS GARCÍA, *La inteligencia artificial para el entorno laboral. Un enfoque en la predicción de accidentes*, en *e-Revista Internacional de la Protección Social*, 2022, n. 1.

⁵⁶ *Idem*.

constituye un reto de las políticas públicas y en última instancia, se erige en un asunto de derechos humanos, de dignidad y de equidad⁵⁷.

4. *Cobots*

4.1. Definición

Son aquella clase de robot que, por definición, pueden compartir el espacio de trabajo con los operarios, sin necesidad de vallados perimetrales de seguridad y solo con protecciones parciales. Lo que supone una amenaza sobre el empleado dada por la mayor interacción del ser humano con las máquinas en relación con la aparición de los llamados *espacios colaborativos*, en los que robots y personas compartirán el espacio de trabajo: movimientos repetidos por ritmos impuestos, reducción de descansos, carga mental, fatiga visual, exposición a sustancias nocivas, tóxicas a campos electromagnéticos, estrés entre otros⁵⁸. La implantación y crecimiento del número de *cobots* en España está creciendo de forma exponencial⁵⁹ por lo que la formación y el conocimiento de los trabajadores se considera determinante⁶⁰.

La mayor ventaja que brindan es la oportunidad de combinar la automatización, precisión y flexibilidad de estos con las habilidades cognitivas y diferenciadoras del ser humano. El *cobot* puede mejorar la situación laboral del trabajador ocupándose de las tareas que requieran de posiciones poco ergonómicas y de movimiento de pesos considerables⁶¹.

⁵⁷ Vid. J. CABEZA PEREIRO, *La digitalización como factor de fractura del mercado de trabajo*, en *Temas Laborales*, 2020, n. 155.

⁵⁸ Vid. M. FERNÁNDEZ RAMÍREZ, *Sobre la eficiencia actual del modelo normativo español de prevención de riesgos laborales. en especial a la luz de los nuevos retos 4.0*, en *Temas Laborales*, 2020, n. 153.

⁵⁹ España es uno de los países con mayor densidad de robots industriales de Europa (este término engloba tanto los robots tradicionales como los colaborativos), unos 170 robots por cada 10.000 empleados (M.Á. MARISCAL, C. LÓPEZ SANTAMARÍA, S. ORTIZ, E.M. LÓPEZ, *Mejora de las asignaturas relativas a prevención de riesgos laborales con la introducción de la robótica colaborativa*, en *Técnica Industrial*, 2022, n. 333, p. 83).

⁶⁰ Vid. M.Á. MARISCAL, C. LÓPEZ SANTAMARÍA, S. ORTIZ, E.M. LÓPEZ, *op. cit.*

⁶¹ M.Á. MARISCAL SALDAÑA, S. ORTIZ BARCINA, S. GARCÍA HERRERO, E.M. LÓPEZ PEREA, *Influencia del tamaño del robot colaborativo en el estrés laboral*, en *ORPJournal*, 2023, n. especial.

4.2. Riesgos de los *cobots*

Como recapitulación de lo anterior, existen dos fenómenos, por un lado, que los *cobots* son de reciente implantación, pero con un crecimiento exponencial en la implementación dentro de las empresas y por otro, al no tener vallados perimetrales, los aspectos relativos a seguridad toman una especial importancia. En general, el riesgo de accidente por estas causas es menor con el uso de robots, ya que los robots, «por sus especiales características de trabajo, no necesitan de la presencia humana para su funcionamiento, y este alejamiento conlleva un menor riesgo de accidente», ya que el operario está alejado de la fuente de riesgo que es el robot. Sin embargo, el riesgo no desaparece, sino que tan solo se reducirá la probabilidad de que este produzca un daño en la salud de los trabajadores que, por otra parte, se verá magnificado cuando el trabajador deba interactuar de forma directa con el robot, bien para su mantenimiento, reprogramación o porque compartan un mismo espacio de trabajo⁶². Habrá que establecer también medidas preventivas orientadas a definir el riesgo y los derechos y obligaciones cuando aparezca un robot de mayor autonomía. No solo por tanto medidas de seguridad, tal y como se establecen en la industria, sino orientando la prevención hacia nuevos riesgos psicosociales para los trabajadores humanos que interactúan con robots de esas características⁶³.

Sin embargo, el riesgo no desaparece, sino que tan solo se reducirá la probabilidad de que este produzca un daño en la salud de los trabajadores que, por otra parte, se verá magnificado cuando el trabajador deba interactuar de forma directa con el robot, bien para su mantenimiento, reprogramación o porque compartan un mismo espacio de trabajo.

Los *cobots* resultan muy adecuados para tareas de *machine tending*⁶⁴, permitiendo la mecanización de los procesos de producción mediante

⁶² M. MARÍN MALO, *Aportaciones de la inteligencia artificial en materia preventiva y nuevos riesgos emergentes*, en M.A. EGUSQUIZA BALMASEDA, B. RODRÍGUEZ SANZ DE GALDEANO (dirs.), *Inteligencia artificial y prevención de riesgos laborales: obligaciones y responsabilidades*, Tirant lo Blanch, 2023, pp. 161-165.

⁶³ Vid. Y. SÁNCHEZ-URÁN AZAÑA, M.A. GRAU RUIZ, *El impacto de la robótica, en especial la robótica inclusiva, en el trabajo: aspectos jurídico-laborales y fiscales*, en *Revista Aranzadi de Derecho y Nuevas Tecnologías*, 2019, n. 50.

⁶⁴ La *machine tending* o asistencia a máquinas es la más antigua de las aplicaciones de los robots industriales, y hoy en día es incluso más beneficiosa económicamente que en 1960, cuando se instaló el primer robot en una máquina de fundición a presión. Los robots sirven ahora a muchos más tipos de máquinas y se describen varias aplicaciones recientes. Entre ellas figuran máquinas de moldeo por inyección, centros de mecanizado, tornos CNC, rectificadoras cilíndricas y prensas plegadoras.

tareas de asistencia a distintos tipos de máquina herramienta.

Por tecnologías específicas en sector de la logística y el transporte, son bastantes habituales ya que existen tecnologías que los usan frecuentemente, como inventarios digitales y software de gestión de almacenes, optimización de rutas con aprendizaje automático, tacógrafo digital o robots de *picking*.

Tal como señala la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el trabajo, los principales ámbitos en los que la prevención de riesgos laborales debe trabajar con relación a la implantación de robots con sistemas de IA en el medio laboral son la gestión de la tecnología, la regulación y buena gobernanza y las interfaces y experiencias del usuario, sin olvidar, en ningún caso, la necesidad de formar a los trabajadores para el correcto uso y la adecuada interacción con estos robots e informarlos sobre todos los aspectos relativos a su implantación en la empresa. Además, pueden producirse fallos en el algoritmo utilizado por el propio *chatbot*, e incluso en el proceso de toma de decisiones que pongan en peligro la seguridad y salud de los trabajadores.

Por otro lado, deben tenerse en cuenta riesgos ergonómicos como las posturas forzadas a realizar durante los procesos de mantenimiento del robot y los sobreesfuerzos en caso de fallo del robot en momentos determinados.

4.3. Retos

Uno de los grandes retos de la prevención de riesgos laborales ante la implantación de robots capaces de tomar decisiones autónomas, sin un parámetro previamente establecido en el trabajo es la prevención derivada de la imprevisibilidad de las acciones que pueda llevar a cabo el robot. Esto, unido a la rapidez de sus movimientos y el desconocimiento sobre los parámetros que el robot usará en cada momento para tomar la decisión que considere mejor puede⁶⁵.

El alto rendimiento que proporcionan las máquinas puede conducir a la creación de nuevos riesgos psicosociales derivados de las exigencias a los trabajadores de un ritmo más intenso de trabajo establecido por un algoritmo diseñado para lograr la máxima productividad sin tener debidamente en cuenta su impacto sobre los trabajadores (el “látigo digital” supondrá, por ejemplo, que los horarios de los trabajadores se fijen y

⁶⁵ *Vid.* M. MARÍN MALO, *op. cit.*

supervisen “por ordenador”⁶⁶.

4.4. Medidas a implementar

De forma sintética cabría reconducir los riesgos a tres grandes grupos: los relacionados con la seguridad (accidentes), los musculoesqueléticos (ligados a un trabajo más sedentario) y los psicosociales tanto por las interacciones entre el humano y el robot (o sistema de IA), que tendrán mayor o menor incidencia en función del tipo de sistema tecnológico de que se trate como por la discriminación e invisibilización mencionadas⁶⁷.

Entre las medidas que se deben de tomar para garantizar la seguridad industrial de los robots colaborativos, se pueden incluir las siguientes:

- *evaluación de riesgos*. Antes de poner en incorporar a un sistema industrial robots colaborativos, se debe realizar una evaluación de riesgos que identifique los peligros asociados a su funcionamiento y la interacción con los trabajadores humanos;
- *diseño seguro*. Los robots colaborativos deben estar diseñados de manera que minimicen los riesgos para los trabajadores humanos, por ejemplo, mediante la incorporación de sensores de seguridad que detecten la presencia de personas en su entorno, visión artificial, así como la verificación que se cumplen estándares internacionales, como la IEC61508 o la ISO 12218-1;
- *análisis del impacto sobre el trabajador*. Los robots colaborativos existirán en un espacio compartido con el trabajador, donde las barreras físicas han desaparecido y por tanto dicho trabajador puede verse amenazado o con miedos irracionales sobre su futuro profesional, que deben ser también analizados y gestionados para adaptar el puesto de trabajo;
- *formación*. Los trabajadores humanos que trabajen con robots colaborativos, deben recibir una formación adecuada sobre su funcionamiento y los riesgos asociados a su uso. No solamente desde la especialidad preventiva de seguridad en el trabajo, sino global, incorporando el análisis de riesgo en el entorno de trabajo y factores ergonómicos y psicosociales;
- *plan de emergencia*. Se debe elaborar un plan de emergencia que contemple los procedimientos a seguir en caso de accidentes o

⁶⁶ Vid. M.B. URIÉN ANGULO, *El papel de los empleados en la transición a la Industria 5.0*, en *Economía Industrial*, 2023, n. 48.

⁶⁷ H. ÁLVAREZ CUESTA, *El impacto de la inteligencia artificial en la prevención de riesgos laborales desde una perspectiva de género*, en *Lan Harremanak*, 2025, n. 53.

situaciones de riesgo, incorporando las actuaciones relacionadas con la maquinaria, incluyendo los robots colaborativos;

- *mantenimiento*. Es importante que se realice un mantenimiento periódico de los robots para garantizar su buen funcionamiento y minimizar los riesgos asociados a su uso.

5. Estrategia de Seguridad y Salud en el Trabajo 2023-2027

5.1. Espíritu

El Objetivo n. 2 de la Estrategia de Seguridad y Salud en el trabajo 2023-2027 es gestionar los cambios derivados de las nuevas formas de organización del trabajo, la evolución demográfica y el cambio climático desde la óptica preventiva. Interactúan tres factores entrelazados que se consideran determinantes y son TIC, crecimiento vegetativo negativo y sostenibilidad del sistema. En el texto se especifica que la prioridad se centra en anticiparse y gestionar los riesgos nuevos y emergentes⁶⁸.

5.2. Análisis del marco normativo

Como líneas de actuación de la Estrategia de Seguridad y Salud en el trabajo 2023-2027 se describe el análisis del marco normativo para adaptarlo a las nuevas formas de trabajo, a los cambios demográfico y climático.

Se recomienda revisar los siguientes cuerpos legales: LPRL, el Reglamento de los Servicios de Prevención y los RD 486/1997, de 14 de abril, sobre lugares de trabajo, y 488/1997, de 14 de abril, relativo a equipos que incluyen pantallas de visualización de datos con motivo de la actualización, incorporando las modificaciones que sean necesarias para su adaptación a los nuevos entornos de trabajo y al desarrollo tecnológico.

⁶⁸ Posteriormente se aprobó el Plan de Acción para la implementación de la Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo 2023-2027 por parte de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo Compuesto por 106 medidas que comenzarán a ejecutarse este año 2023 y durante 2024, el Plan recoge las acciones dirigidas a la consecución de los objetivos marcados.

5.3. Fortalecimiento de la investigación a través de proyectos

Como otro objetivo importante, se pretende la promoción de la investigación para conocer el impacto de los cambios tecnológico, ecológico, climático y demográfico en la salud de las personas trabajadoras y anticipar actuaciones preventivas. Para ello se considera determinante reforzar de la investigación para conocer y gestionar los desafíos que en materia de prevención de riesgos laborales supone la transformación del mundo del trabajo por las TIC.

Los proyectos de investigación tendrán por objetivo profundizar en el conocimiento de diferentes temáticas partiendo de un medio ambiente saludable como clave para el cumplimiento de muchos de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible. Tales proyectos podrán versar nuevos modelos de empleo y de organización del trabajo, robotización, plataformas digitales, IA, y cambio climático.

5.4. Fomento de los empleos verdes

La Estrategia Europea de Biodiversidad, establece entre sus objetivos la protección jurídica al 30% de la superficie terrestre y al 30% de la marina de la UE, como mínimo, e incorporar corredores ecológicos, dentro de una auténtica Red Transeuropea de Espacios Naturales. Además, considera que las necesidades para gestionar la red de protección de la biodiversidad Natura 2000 deben generar hasta 500.000 puestos de trabajo en la UE, que serán sin duda empleos verdes sostenibles.

El Pacto Verde Europeo se apoya sobre la economía circular y el residuo cero y además tiene en cuenta las oportunidades de creación de empleo en el sector de las energías renovables⁶⁹. Son las instituciones públicas de mayor rango las que deben liderar el proceso, preparándose para aprovechar al máximo las oportunidades que ofrece la financiación europea pero también para generar nuestros propios mecanismos de movilización de recursos económicos; a través de “mecanismos de pago por servicios ambientales”⁷⁰, que se basan en promover la compensación

⁶⁹ A parte de las conocidas energía *eólica* y *solar*, la UE se apuesta por la *energía mareomotriz* y *undimotriz* (aprovechamiento del curso de las mareas y las olas), la *bioenergía* (mediante la biomasa, desechos producidos por humanos y animales, además de restos naturales como plantas y árboles) y el *hidrogeno renovable* o *verde* (vector energético que proviene de fuentes renovables y con cero emisiones de CO₂).

⁷⁰ La Estrategia Española de Movilización de Recursos y el Plan Estratégico para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad reconocen la necesidad de explorar “mecanismos

por emisiones de CO₂ con incentivos económicos a su absorción por la masa forestal.

Es fundamental promover empleos que garanticen el desarrollo social, el crecimiento económico y la protección del medio ambiente de manera conjunta y eficaz. Este triple propósito se puede lograr mediante *empleos verdes*⁷¹, que reducen el impacto ambiental de las empresas y los sectores económicos hasta alcanzar niveles sostenibles. Sin embargo, para lograr estos objetivos, también han de ser decentes. Es decir, deben ser empleos productivos que proporcionen ingresos suficientes y protección social, respeten los derechos de los trabajadores y ofrezcan a los mismos la posibilidad de participar en las decisiones⁷². Llegados a estos términos, podemos afirmar, que se ha de apostar por el empleo de personas trabajadoras en empleos verdes decentes.

Para lograr la seguridad y la salud de los trabajadores de los empleos verdes⁷³, se requiere de un apoyo tecnológico y científico que debería ser prestado por entidades referentes en los distintos sectores. Un sector de la doctrina considera que el control de riesgos de la salud de los trabajadores y del medio ambiente se realiza de manera más eficaz a través de un enfoque común, mediante la utilización de recursos técnicos y metodologías compartidas y, en coherencia con tal extremo, resulta recomendable apuesta una regulación única, a modo de Ley Integral de Prevención y Calidad Ambiental, que recoja los fundamentos, principios e instituciones comunes y los mecanismos de coordinación y articulación entre los diversos conjuntos normativos funcionalmente organizados⁷⁴.

innovadores de financiación”, incluyendo “pagos por servicios ambientales” como instrumentales para movilizar recurso. *Vid.* RD 1057/2022, de 27 de diciembre, por el que se aprueba el Plan estratégico estatal del patrimonio natural y de la biodiversidad a 2030, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

⁷¹ Cabe considerar, pues, que los puestos de trabajo “verdes” contribuyen, de algún modo, a la conservación o la recuperación del medio ambiente. Puede tratarse de empleos que ayuden a proteger los ecosistemas y la biodiversidad, a reducir el consumo de energía y materias primas, o bien a reducir los residuos y la contaminación.

⁷² *Vid.* F.J. ARRIETA IDIAKEZ, J. LÓPEZ RODRÍGUEZ, [Empleos verdes y cooperativas](#), en [Noticias CIELO, 2021, n. 9](#).

⁷³ Dentro de los diferentes y distintos sectores productivos en los que los empleos verdes han de afianzarse, constituye un referente imprescindible el agropecuario. *Vid.* H. ÁLVAREZ CUESTA, *Empleos verdes: una aproximación desde el derecho del trabajo*, Bomarzo, 2016.

⁷⁴ *Idem.*

5.5. Acciones para mejorar la información mediante la recopilación de riesgos psicosociales y ergonómicos

La Estrategia en el Objetivo 2, analiza el establecimiento de indicadores psicosociales que permitan, por un lado, conocer mejor qué actividades y sectores son las más afectadas por estos factores de riesgo psicosocial y, por otro, que faciliten anticipar intervenciones preventivas en caso de situaciones de desvío respecto a los estándares de seguridad y salud en el trabajo. Se prestará especial atención a los indicadores relacionados con el estrés laboral y se incluirán indicadores relativos a la prevención del acoso por razón de sexo e indicadores de igualdad e inclusión social.

Otro foco de análisis es la información sobre factores ergonómicos, identificando oportunidades de mejora mediante la evaluación de la actividad y los resultados del plan de acción para la reducción de los trastornos musculoesqueléticos en el medio laboral aprobado por la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (CNSST). En las actuaciones dirigidas a la prevención de trastornos musculoesqueléticos, además de los factores físicos, se tendrá en cuenta el impacto de los factores psicosociales y organizativos, de manera que se desarrollen estrategias (de prevención, rehabilitación y retorno al trabajo) con un enfoque global. Hemos de traer a colación que el estudio más importante que demuestra la asociación entre el estrés laboral⁷⁵ y la cardiopatía isquémica es *Interheart*⁷⁶, en el que fueron incluidos más de 24.000 individuos de 52 países, se concluyó que el estrés laboral multiplica por 2,5 el riesgo de angina de pecho. Siguiendo con el Nuevo Criterio Técnico 104/2021 en el que especifica que las compañías, en el cumplimiento de la LPRL, deben atender también a riesgos que afecten potencialmente a la salud mental de los empleados⁷⁷, se pondera, a efectos de evaluación de los riesgos

⁷⁵ El estrés laboral aparece cuando las exigencias del trabajo no se ven igualadas por las capacidades, los recursos o las necesidades del trabajador. *Vid.* C. FERNÁNDEZ ALONSO, *El estrés en las enfermedades cardiovasculares*, en A. LÓPEZ FARRÉ, C. MACAYA MIGUEL (dirs.), *Libro de la salud cardiovascular del Hospital Clínico San Carlos y la Fundación BBVA*, Fundación BBVA, 2009.

⁷⁶ POPULATION HEALTH RESEARCH INSTITUTE, *Interheart. Global Risk Factors for Acute Myocardial Infarction*, 2004.

⁷⁷ La empresa deberá evaluar si el trabajador sufre monotonía en el desarrollo de su trabajo, si tiene que hacer “tareas sin sentido” o “tareas desagradables por la que se siente rechazo”. Valorará también si tiene una carga de trabajo excesiva, con presión de tiempo y plazos estrictos, o si tiene una carga de trabajo insuficiente; así como si las comunicaciones son deficientes o si el trabajador tiene un apoyo insuficiente ante los problemas o el desarrollo personal. El aislamiento o las malas relaciones con los compañeros de trabajo también tendrán que ser evaluadas, incluso las relaciones adversas

psicosociales, la importancia de las actuaciones empresariales para conocer la propia percepción de los trabajadores afectados sobre los factores de riesgo, a través de cuestionarios, entrevistas o grupos de discusión. Más adelante, el documento señala, entre otras, este tipo de iniciativas (junto a las formativas e informativas) como elementos clave para verificar el cumplimiento empresarial de la obligación de evaluación de riesgos.

5.6. Acciones para supervisar y controlar el cumplimiento normativo

Las actuaciones de vigilancia y control incluyen campañas de la Inspección Trabajo y de la Seguridad Social dirigidas a empresas donde se utilice la modalidad de prestación laboral a distancia, especialmente del teletrabajo, prestándose atención al cumplimiento de la Ley 10/2021 y, en particular, a las disposiciones específicas sobre seguridad y salud relacionadas con los riesgos psicosociales. Asimismo, se desarrollarán actuaciones de asistencia técnica y control en empresas que precisen una gestión de la edad en el trabajo debido a la prolongación de la vida laboral de las plantillas, que requiere atender su adaptación a la evolución de aptitudes psicofisiológicas.

Cabe destacar que se vigilarán las condiciones de seguridad y salud de las personas que presten servicios retribuidos consistentes en el reparto o distribución de cualquier producto de consumo o mercancía, por parte de empleadores que ejercen las facultades empresariales de organización, dirección y control de forma directa, indirecta o implícita, mediante la gestión algorítmica del servicio o de las condiciones de trabajo, a través de plataformas digitales.

Por último, a nivel autonómico, se diseñarán actuaciones específicas en

con usuarios o con clientes. Se atenderá también si el empleado está poco valorado en el trabajo o siente inseguridad. Estos riesgos «pueden estar presentes en todo tipo de trabajo sin ninguna excepción, con independencia del tamaño de la empresa, el sector de actividad, tipo de puesto desempeñado o nivel jerárquico del mismo», recoge la Inspección, de ahí que todas las empresas tengan desde ahora obligación de evaluarlos. En esta evaluación debe estar implicada la dirección de la empresa y debe cubrir a todos los puestos de trabajo, incluidos los puestos ocupados por personal de Empresas de Trabajo Temporal contratados. Una vez detectados factores de riesgo en la empresa, ésta tiene obligación de valorar su probabilidad y tomar medidas para evitarlos o reducirlos. La Inspección podrá presentarse en cualquier empresa –tras recibir denuncia de un empleado, con motivo de una campaña de prevención o bien por iniciativa propia en el marco de sus actuaciones aleatorias– y solicitar su evaluación de riesgos psicosociales. En caso de que la compañía no la haya realizado podrá sancionarla.

las nuevas formas de trabajo por parte del personal técnico habilitado de los órganos técnicos de las CCAA.

5.7. Apoyo a las empresas de acuerdo con el plan

El plan incluye el apoyo a las empresas en la identificación, evaluación y control de los riesgos derivados de la digitalización de sus procesos productivos y de los cambios climático, ecológico y demográfico con el desarrollo de criterios y herramientas que faciliten a las empresas, especialmente a las PYME, la gestión de los riesgos ergonómicos y psicosociales derivados de la digitalización y de las nuevas formas del trabajo. Se elaborarán orientaciones prácticas y herramientas electrónicas para gestionar los riesgos psicosociales y ergonómicos en sectores de actividad prioritarios por la penetración de la digitalización en sus procesos, por ejemplo, trabajos a través de plataformas digitales.

5.8. Digitalización y desconexión digital

La LO 3/2018⁷⁸ reconoce el derecho a la *desconexión digital* fuera del horario laboral, con una protección universal, por cuanto se reconoce a todos los trabajadores, con independencia de la naturaleza de su relación, de la duración de su contrato o del tipo de jornada y también a los empleados públicos. No obstante, lo anterior, sí que hay que advertir que el legislador hace una referencia expresa a los directivos y a los teletrabajadores, consciente de que estamos ante colectivos que tienen una mayor exposición al riesgo de estar hiperconectados.

Desde un punto de vista objetivo, el derecho a la desconexión digital se enuncia, pero no se define. Y, es más, a efectos de la concreción de las modalidades de ejercicio, el legislador se remite al convenio colectivo o al acuerdo de empresa y ni siquiera prevé unos mínimos de carácter supletorio. Ahora bien, en defecto de acuerdo colectivo, la empresa debe elaborar una política interna dirigida a los trabajadores que deberá incluir:

- las modalidades de ejercicio del derecho a la desconexión,

⁷⁸ Respondiendo al mandato europeo del Reglamento General de Protección de Datos, la LO 3/2018 introdujo en el ordenamiento jurídico español un sistema de garantías de los derechos digitales que, en algunos casos, ya habían sido perfilados por la jurisprudencia europea. Mientras no exista una reforma de la Constitución Española que los eleve a rango constitucional, los derechos digitales quedan recogidos en los arts. 79 a 97 de la LO 3/2018, sin la especial protección que se otorga a los derechos fundamentales.

- atendiendo a la naturaleza y objeto de la relación laboral;
- las acciones de formación y de sensibilización del personal sobre un uso razonable de las herramientas tecnológicas con el propósito de evitar el riesgo de fatiga informática.

Pues bien, en la medida en que se ha configurado como un derecho del trabajador es evidente que genera un espacio de inmunidad que se traduce en que la persona trabajadora no puede sufrir ningún tipo de menoscabo económico o profesional por el hecho de desconectar. De igual manera, no cabría imponerle sanción alguna, pues la persona trabajadora no habría incurrido en ningún incumplimiento contractual. Y ello exige, como es evidente, un importante cambio en nuestra cultura empresarial, pues hoy en día la desconexión se percibe como falta de compromiso con la empresa y sí puede derivar en un trato desfavorable.

Existe opinión prácticamente unánime, por parte de la doctrina científica, que la herramienta de desarrollo [...] [del derecho a la negociación colectiva] sea la negociación colectiva, en la medida en que es la que más fácilmente puede modular el contenido de este derecho y adaptarlo a la compleja realidad empresarial [79]. La negociación no solo deberá definir las modalidades de pleno ejercicio de ese derecho, sino también incluir «la puesta en marcha por la empresa de instrumentos de regulación de la utilización de los dispositivos digitales»⁸⁰.

El Derecho a la desconexión digital de los trabajadores se perfila como un aspecto clave para el trabajo propio de la era digital, donde las garantías de seguridad y salud sólo quedarán fortalecidas con la incorporación de nuevos límites, un cambio de mentalidad y una regulación específica.

Los efectos de la digitalización en el trabajo encierran una enorme casuística y gran complejidad técnica.

[...]

En cualquier caso, queda un amplio camino por recorrer, en la medida en que no sólo habría que conceptualizar el derecho a la desconexión digital en el entorno laboral y autónomo, sino dotarle de unos caracteres básicos, diferentes según los casos, al quedar condicionados por la heterogeneidad de la actividad empresarial⁸¹.

⁷⁹ Vid. M.B. FERNÁNDEZ COLLADOS, *La negociación colectiva ante los riesgos laborales en la nueva era digital*, en *Lan Harremanak*, 2020, n. 44.

⁸⁰ Vid. A.I. PÉREZ CAMPOS, *La desconexión digital en España: ¿un nuevo derecho laboral?*, en *Anuario Jurídico y Económico Escorialense*, 2019, n. LII, p. 121.

⁸¹ *Ibidem*, p. 122.

5.9. Apoyo, asesoramiento y acciones de sensibilización para ayudar a las empresas a gestionar las transiciones climática, ecológica y demográfica

Las acciones consisten en elaboración de guías, directrices, criterios y herramientas para favorecer la transición digital, ecológica y demográfica, así como el impacto del cambio climático, a través de una adecuada identificación, evaluación y control de los riesgos, y planificación de actuaciones en grupos de trabajo de la CNSST aprovechando contenidos y conclusiones de los proyectos de investigación que se desarrollen en el marco de esta estrategia y/o de otros estudios que se consideren de interés.

Por otro lado, se realizarán diagnósticos de la capacidad o el potencial de transformación tecnológica que tiene la empresa mediante la representación de las brechas tecnológicas entre los escenarios reales e ideales ofrece un punto de vista objetivo sobre el contexto y las posibilidades de la empresa, se prioriza el análisis del conocimiento, uso, aplicación y disponibilidad de diversos elementos⁸² y se promoverán planes de actuación para la mejora y el control de las condiciones de trabajo en actividades más afectadas por los cambios medioambientales, por ejemplo, exposición a temperaturas extremas, especialmente en las que haya colectivos de trabajadores y trabajadoras vulnerables, más expuestos o sensibles.

5.10. Acciones para promover y fomentar la salud

Como actuaciones para el impulso de la promoción de la salud y la sostenibilidad de la salud en las empresas, se promoverá la difusión y asesoramiento para la aplicación del Código Europeo contra el Cáncer⁸³ en

⁸² Son, entre otros, compromiso de la dirección, planificación estratégica, madurez tecnológica alcanzada, recursos disponibles, conocimiento de las necesidades del mercado, integración de sistemas tecnológicos, capacidades digitales del negocio, entrenamiento y oportunidades, evaluación de competencias, estrategia, equipos inteligentes, soporte del operador, estructura del movimiento digital, logística inteligente, infraestructura, trazabilidad, consistencia de los datos, *big data*, modelos digitales, planificación de recursos empresariales, cultura organizacional, liderazgo, cualificación y hoja de ruta. *Vid.* M. MANTILLA MUÑOZ, F. AGUAYO GONZÁLEZ, M.E. PERALTA ÁLVAREZ, *op. cit.*

⁸³ En el año 2021 la Comisión Europea publicó el Plan Europeo de lucha contra el cáncer, que establece la estrategia a seguir por los países de la Unión durante los próximos años y hasta 2025. El *Código Europeo contra el Cáncer* es una iniciativa de la Comisión Europea y de la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer para informar a la ciudadanía acerca de las acciones que pueden tomar para sí mismos o sus familias con el objetivo de

la empresa y se fortalecerá la Red Española de Empresas Saludables⁸⁴ como vehículo de extensión de una gestión avanzada en salud, basada en el modelo de determinantes de salud de la OMS y salud integral, recopilando y difundiendo buenas prácticas en promoción de la salud en las empresas, con el fin de dar la información y las herramientas que las personas y organizaciones necesitan para tomar decisiones más saludables.

También se fomentará la promoción de la salud en el lugar de trabajo mediante las necesarias políticas intersectoriales y de participación que promuevan la creación de entornos de trabajo saludables y faciliten estilos de vida saludables. Asimismo, se elaborará una guía para la implantación de programas de calidad en áreas específicas de promoción de la salud en la empresa: prevención del tabaquismo, la obesidad y el sobrepeso, promoción de la actividad física y reducción del sedentarismo y prevención de la enfermedad cardiovascular.

5.11. Acciones en materia de salud mental

La Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo se alineará con la Estrategia de Salud Mental del Sistema Nacional de Salud en las áreas de conocimiento y salud mental del personal sanitario, sociosanitario y de otros trabajos esenciales.

Respecto a las empresas se le pondrá a disposición un procedimiento que facilite la empleabilidad y el retorno al trabajo tras padecer una enfermedad mental. Se estudiará específicamente la influencia de los

reducir el riesgo de cáncer. Su nueva versión, que ya alcanza la cuarta edición, consta de doce recomendaciones que la mayoría de las personas pueden seguir de manera simple y entre ellas se incluyen dos que hacen referencia explícita a los lugares de trabajo. En concreto se recomienda apoyar las políticas para eliminar el tabaco en los lugares de trabajo (algo que ya contempla la legislación española) y protegerse de las sustancias cancerígenas en el trabajo siguiendo las instrucciones de salud y seguridad en el trabajo. También hay otras recomendaciones, como las de tomar medidas para reducir los niveles de radón o reducir la exposición a la radiación solar, que tienen aplicación en el ámbito laboral.

⁸⁴ Véase la página web [Red Española de Empresas Saludables](#) del INSSST: «España, en 2013, puso en marcha el proyecto “Empresas Saludables” inspirada en el trabajo realizado por la Red Europea de Promoción de la Salud en el Trabajo (ENWHP) y como respuesta al propio interés del INSSST en reconocer el trabajo de las empresas en el ámbito de la mejora de la salud y bienestar de sus trabajadores, así como promover la cultura de la salud, y el intercambio de experiencias empresariales. Cualquier empresa u organización, con independencia de su tamaño, titularidad o sector, puede manifestar su compromiso solicitando su adhesión a la Declaración de Luxemburgo y, si lo desea y cumple con los criterios de calidad elaborados por la ENWHP, pedir su reconocimiento como buena práctica en promoción de la salud en el trabajo».

factores psicosociales en el riesgo para la salud mental. Para ello, se constituirá un grupo de trabajo de la CNSST que, partiendo de un diagnóstico de situación, elabore una guía para la identificación, evaluación y prevención de los riesgos psicosociales y vigilancia de la salud, pudiendo abordarse de manera genérica o por actividades con mayor prevalencia de enfermedades mentales.

Los problemas de salud mental cobran significativa intensidad en el trabajo a distancia, en su nueva versión de teletrabajo, entendido como un modo de organizar la actividad laboral que aligera costes de infraestructura ante el uso intensivo de medios tecnológicamente avanzados⁸⁵.

Un factor para tener en cuenta determinante por la mecanización es el tecnoestrés⁸⁶ patología mental causada por la incapacidad del trabajador para enfrentarse a las TIC de un modo psicológicamente saludable, siendo el producto de la combinación de ansiedad, sobrecarga de información, conflicto de roles y factores organizacionales. Constituye un efecto del proceso continuo de renovación tecnológica que llevan a cabo las empresas en la actualidad, innovaciones tecnológicas que tienen una repercusión directa en las condiciones de trabajo, usualmente para mejorarlas, aunque como hemos visto en muchas ocasiones acaban generando riesgos emergentes.

En todo caso, sea cual sea la estrategia que se utilice a modo preventivo⁸⁷ se trata de que en la medida de lo posible se actúe antes de que el tecnoestrés aparezca a través de medidas de prevención primaria o, en caso de que ya esté presente, se detecte a tiempo y se actúe antes de que llegue a niveles peligrosos por la fatalidad de sus consecuencias (alta activación psicofisiológica que supone ansiedad, reducción de la energía y el nivel de activación, como en el caso de la fatiga) y operativas (actitudes negativas y escépticas hacia las tecnologías, y por tanto, menos probabilidad de su uso futuro)⁸⁸.

La acción que se debe emprender es elaborar una firme política de recursos humanos corporativa y cooperativa, que realice una formación continua y especializada, a través de un sistema descentralizado e

⁸⁵ Vid. S. RODRÍGUEZ ESCANCIANO, *La promoción de la salud mental de los trabajadores ante la tecnificación de los procesos productivos: apunte sobre cuestiones pendientes*, en *Revista Jurídica de Investigación e Innovación Educativa*, 2020, n. 22.

⁸⁶ Término acuñado por el psiquiatra norteamericano Craig Brod en su obra *Technostress. The Human Cost of the Computer Revolution*, Addison-Wesley, 1984, p. 32, lo define como «una enfermedad de adaptación causada por la falta de habilidad para tratar con las nuevas tecnologías del ordenador de manera saludable».

⁸⁷ Individual u organizacional, centrada en el sistema social o en el técnico, etc.

⁸⁸ Vid. NTP INSHT 730, *Tecnoestrés: concepto, medida e intervención psicosocial*.

independiente y una clara apuesta por la creación de empleo estable y de calidad⁸⁹ y contando sin duda con la participación de los trabajadores, pues son quienes mejor conocen cómo se realiza el trabajo y sus consecuencias, sin ellos, el mejor método es incompleto y las propuestas médicas preventivas suelen ser inadecuadas⁹⁰.

6. Conclusiones

Mejorar y adaptar el “aprendizaje permanente en TIC” es determinante en nuestro país.

Las empresas que buscan la transición a la Industria 5.0 deberán actuar sobre las nuevas variables, estableciendo metas claras para la automatización, para la mejora de su eficiencia operativa, además de estimular a sus empleados a que participen activamente en estos esfuerzos.

El imparable y continuo avance de las TIC y la transformación digital constituye uno de los aspectos más destacados, característicos y definitorios de nuestro actual entorno. En lógica consecuencia, la prevención de riesgos laborales igualmente se encuentra profundamente afectada, viniendo a manifestarse como una cuestión central de importancia capital en el ámbito de las relaciones laborales y del derecho del trabajo y de la seguridad social.

Las nuevas formas de trabajo derivadas de la digitalización están incrementando ciertos riesgos para la salud de los trabajadores. Además, en el nuevo contexto organizativo se hace más difícil para los empresarios el hacer un seguimiento de estos riesgos y gestionarlos adecuadamente. Todo ello supone un reto que solamente se podrá superar con la normativa adecuada y estudios *ad hoc* que garanticen un buen uso de la tecnología aplicada a las relaciones laborales.

El Objetivo n. 2 de la Estrategia de Seguridad y Salud en el trabajo 2023-2027, es muy ambicioso, pero, quizás, difícilmente materializable en todas sus esferas; ya de por sí es una tarea muy sofisticada y altamente técnica, gestionar los cambios derivados de las nuevas formas de organización del trabajo por todas las aristas que existen, en lo que se refiere a implantación de IA y que se han puesto de relieve. Todo lo anterior se deviene más complicado, o quizás, imposible, al unir este parte del objetivo 2 a otros retos incluidos en el mismo como la evolución demográfica y el cambio climático desde la óptica preventiva.

⁸⁹ Vid. A. ALFARO DE PRADO SAGRERA, *Estrés tecnológico: medidas preventivas para potenciar la calidad de vida laboral*, en *Temas Laborales*, 2009, n. 102.

⁹⁰ Vid. S. RODRÍGUEZ ESCANCIANO, *op. cit.*

7. Bibliografía

- ABAD R., MUÑOZ A., FLAÑO O., RAMOS J.M., MANCISIDOR A., CABANES I. (2021), *Robótica colaborativa en aplicaciones de asistencia en máquinas de electroerosión*, en UNIVERSITAT JAUME I, COMITÉ ESPAÑOL DE AUTOMÁTICA, UNIVERSIDADE DA CORUÑA (eds.), *XLII Jornadas de Automática: libro de actas. 1 a 3 de septiembre de 2021, Castellón*
- ALFARO DE PRADO SAGRERA A. (2009), *Estrés tecnológico: medidas preventivas para potenciar la calidad de vida laboral*, en *Temas Laborales*, n. 102, pp. 123-155
- ALTÉS TÁRREGA J.A., MARQUÉS ARADILLA M.J. (2023), *Teletrabajo, violencia y acoso y convenio 190 OIT*, en *Temas Laborales*, n. 166, pp. 65-92
- ÁLVAREZ CUESTA H. (2016), *Empleos verdes: una aproximación desde el derecho del trabajo*, Bomarzo
- ÁLVAREZ CUESTA H. (2025), *El impacto de la inteligencia artificial en la prevención de riesgos laborales desde una perspectiva de género*, en *Lan Harremanak*, n. 53, pp. 227-256
- ARRIETA IDIAKEZ F.J., LÓPEZ RODRÍGUEZ J. (2021), *Empleos verdes y cooperativas*, en *Noticias CIELO*, n. 9, pp. 1-5
- BESTRATÉN BELLOVÍ M., HERNÁNDEZ CALLEJA A., LUNA MENDEZA P., NOGAREDA CUIXART C., NOGAREDA CUIXART S., ONCINS DE FRUTOS M., SOLÉ GÓMEZ M.D. (2008), *Ergonomía*, INSHT
- BREQUE M., DE NUL L., PETRIDIS A. (2021), *Industry 5.0. Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry*, European Commission Policy Brief
- BROD C. (1984), *Technostress. The Human Cost of the Computer Revolution*, Addison-Wesley
- CABEZA PEREIRO J. (2020), *La digitalización como factor de fractura del mercado de trabajo*, en *Temas Laborales*, n. 155, pp. 13-40
- CAÑAS DELGADO J. (2003), *Ergonomía Cognitiva: El estudio del Sistema Cognitivo Conjunto*, en *Boletín de Factores Humanos*, n. 24, pp. 1-20
- CAVAS MARTÍNEZ F. (2024), *Inteligencia artificial y relaciones laborales límites a la gestión algorítmica del trabajo a la luz de la nueva legislación europea sobre inteligencia artificial y trabajo en plataformas digitales*, en E. CUADROS GARRIDO, A. SELMA PENALVA (dirs.), *Inteligencia artificial y formas de trabajo emergentes*, Colex
- CUADRADO CABELLO N., RAMOS CALDERÓN T., DE LAS HERAS GARCÍA DE VINUESA A., LAMA RUIZ J.M. (2023), *Análisis mediante modelado de ecuaciones estructurales para identificar retos y oportunidades de Seguridad y Salud Laboral en la*

- Industria 5.0*, en AA.VV., *27th International Congress on Project Management and Engineering. Proceedings – Actas. 10-13 July 2023, Donostia-San Sebastián*, AEIPRO
- EU-OSHA (2025), *First findings of the Fourth European Survey of Enterprises on New and Emerging Risks (ESENER 2024)*
- FERNÁNDEZ ALONSO C. (2009), *El estrés en las enfermedades cardiovasculares*, en A. LÓPEZ FARRÉ, C. MACAYA MIGUEL (dirs.), *Libro de la salud cardiovascular del Hospital Clínico San Carlos y la Fundación BBVA*, Fundación BBVA
- FERNÁNDEZ COLLADOS M.B. (2020), *La negociación colectiva ante los riesgos laborales en la nueva era digital*, en *Lan Harremanak*, n. 44, pp. 56-78
- FERNÁNDEZ PRIETO M. (2021), *Riesgos psicosociales del trabajo a través de plataformas digitales*, en *Temas Laborales*, n. 156, pp. 167-186
- FERNÁNDEZ RAMÍREZ M. (2020), *Sobre la eficiencia actual del modelo normativo español de prevención de riesgos laborales. en especial a la luz de los nuevos retos 4.0*, en *Temas Laborales*, n. 153, pp. 101-148
- GARCÍA SALAS A.I. (2023), *La adaptación de los deberes de prevención de riesgos laborales a los riesgos derivados de la incorporación de nuevas tecnologías en la empresa*, en *Trabajo y Derecho*, n. 108, pp. 63-98
- GOÑI SEIN J.L. (2019), *Innovaciones tecnológicas, inteligencia artificial y derechos humanos en el trabajo*, en *Documentación Laboral*, n. 117, pp. 57-72
- HIDALGO M. (2019), *La dialéctica entre el hombre y la máquina consecuencias y acciones para un futuro incierto*, en *Economistas*, n. 165, pp. 76-80
- IGARTUA MIRÓ M.T. (2024), *Transición ecológica: riesgos emergentes y nuevos desafíos preventivos en salud laboral*, en *Lex Social*, n. 14, pp. 1-36
- JIMÉNEZ SCHLEGL P. (2021), *El aprendizaje en sistemas autónomos e inteligentes: visión general y sesgos de fuentes de datos*, en *Arbor*, n. 802, pp. 1-12
- LAURENS ARREDONDO L.A. (2019), *Realidad aumentada: propuesta metodológica para la didáctica de diseño industrial en el ámbito universitario*, en *Revista Científica Electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, n. 2, pp. 1-20
- LEON-LLORENTE C. (2020), *Robotización. ¿sólo cambiará el empleo?*, en *Revista Empresa y Humanismo*, n. 1, pp. 9-33
- LÓPEZ-PEREA E.M., MARISCAL M.A., GARCÍA S., ORTIZ BARCINA S. (2024), *La preparación en la universidad para la industria 4.0 a través de cobots*, en M. DIEZ OJEDA, M.Á. QUEIRUGA DIOS (eds.), *Pensar más allá en educación*, Universidad de Burgos
- LUQUE ORDÓÑEZ J. (2020), *Realidad Virtual y Realidad Aumentada*, en *Revista Digital de ACTA*, n. 63, pp. 1-19

- MACÍAS GARCÍA M.C. (2019), *El modelo decente de seguridad y salud laboral. Estrés y tecnoestrés derivados de los riesgos psicosociales como nueva forma de siniestralidad laboral*, en *Revista Internacional y Comparada de Relaciones Laborales y Derecho del Empleo*, n. 4, pp. 64-91
- MACÍAS GARCÍA M.C. (2022), *La inteligencia artificial para el entorno laboral. Un enfoque en la predicción de accidentes*, en *e-Revista Internacional de la Protección Social*, n. 1, pp. 840-101
- MANTILLA MUÑOZ M., AGUAYO GONZÁLEZ F., PERALTA ÁLVAREZ M.E. (2018), *El factor humano en la prevención de riesgos laborales en los nuevos entornos de trabajo de la construcción 4.0*, en A.M. BELTRÁN, M. FÉLIX (eds.), *IV Jornada de Investigación y Postgrado. Libro de Actas. Noviembre 2017*, 3ciencias
- MARÍN MALO M. (2023), *Aportaciones de la inteligencia artificial en materia preventiva y nuevos riesgos emergentes*, en M.A. EGUSQUIZA BALMASEDA, B. RODRÍGUEZ SANZ DE GALDEANO (dirs.), *Inteligencia artificial y prevención de riesgos laborales: obligaciones y responsabilidades*, Tirant lo Blanch
- MARISCAL M.Á., LÓPEZ SANTAMARÍA C., ORTIZ S., LÓPEZ E.M. (2022), *Mejora de las asignaturas relativas a prevención de riesgos laborales con la introducción de la robótica colaborativa*, en *Técnica Industrial*, n. 333, pp. 82-85
- MARISCAL SALDAÑA M.Á., ORTIZ BARCINA S., GARCÍA HERRERO S., LÓPEZ PEREA E.M. (2023), *Influencia del tamaño del robot colaborativo en el estrés laboral*, en *ORPJournal*, n. especial, p. 39
- MARTÍN GONZÁLEZ J. (2023), *Desafíos de la digitalización para la seguridad y salud en el trabajo: La emergencia de riesgos psicosociales y el trabajo de plataformas digitales*, Estudio Técnico INSSST
- MARTÍNEZ JIMÉNEZ M.M. (2024), *La negociación colectiva y los riesgos psicosociales asociados a la digitalización en especial al ciberacoso en el trabajo*, en J.L. MONEREO PÉREZ (dir.), *40 años de propuestas jurídicas sobre empleo, negociación colectiva y solución de conflictos laborales en Andalucía. XL Jornadas Universitarias Andaluzas de Derecho del Trabajo y Relaciones Laborales*, Junta de Andalucía
- MEGINO FERNÁNDEZ D. (2023), *La formación como principio y fin de la acción preventiva frente a los riesgos psicosociales derivados de la digitalización y la automatización*, en *Lan Harremanak*, n. 49, pp. 115-154
- MÉNDEZ PUIG D., PERALTA ÁLVAREZ M.E., AGUAYO GONZÁLEZ F. (2018), *Optimización de sistemas de prevención de riesgos laborales en entornos de trabajo conectados e inteligentes. Aplicación a la construcción 4.0*, en A.M. BELTRÁN, M. FÉLIX (eds.), *IV Jornada de Investigación y Postgrado. Libro de Actas. Noviembre 2017*, 3ciencias
- MOLANO VELANDIA J.H., ARÉVALO PINILLA N. (2013), *De la salud ocupacional a la gestión de la seguridad y salud en el trabajo: más que semántica, una transformación del sistema general de riesgos laborales*, en *Innovar*, n. 48, pp. 21-31

- MONTOYA MEDINA D. (2021), *Teletrabajo y prevención de Riesgos Laborales*, en *Revista Española de Derecho del Trabajo*, n. 243, pp. 35-76
- MURCIANO CASINO R. (2016), *Gestión de la información bidireccional: 'top-down' y 'bottom-up'*, en *COMeIN*, n. 55
- NAVARRO GARCÍA F.J. (2024), *Exposición laboral a nanopartículas y medidas preventivas aplicables*, en *Revista Justicia & Trabajo*, n. 5, pp. 205-247
- OTERO MATEO M., PASTOR FERNÁNDEZ A., CEREZO NARVÁEZ A., CASTILLA BAREA M., BASTANTE CECA M.J. (2023), *Impacto de la Inteligencia Artificial en entornos colaborativos industriales*, en AA.VV., *27th International Congress on Project Management and Engineering. Proceedings – Actas. 10-13 July 2023, Donostia-San Sebastián*, AEIPRO
- PÉREZ AGULLA S. (2022), *Los riesgos psicosociales en un mercado laboral tecnificado*, en VV.AA., *Digitalización, recuperación y reformas laborales. Comunicaciones del XXXII Congreso Anual de la Asociación Española de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social. Alicante, 26 y 27 de mayo de 2022*, Ministerio de Trabajo y Economía Social
- PÉREZ CAMPOS A.I. (2019), *La desconexión digital en España: ¿un nuevo derecho laboral?*, en *Anuario Jurídico y Económico Escurialense*, n. LII, pp. 101-124
- PÉREZ-DOMÍNGUEZ L.A. (2024), *Las principales tecnologías de la era de la industria 5.0*, en *Revista Ingenio*, n. 1, pp. 60-70
- POPULATION HEALTH RESEARCH INSTITUTE (2004), *Interheart. Global Risk Factors for Acute Myocardial Infarction*
- QUILEZ MORENO J.M. (2022), *La jornada de trabajo y su relación con el trabajo efectivo: reflexiones sobre si el mismo es eficaz o eficiente y cumple con el trabajo decente*, en *Revista Española de Derecho del Trabajo*, n. 254, pp. 25-53
- RAMIREZ M. (2023), *Gemelos digitales: el camino hacia la transformación del sector industrial*, en *Técnica Industrial*, n. 336, pp. 6-7
- RODRÍGUEZ ESCANCIANO S. (2020), *La promoción de la salud mental de los trabajadores ante la tecnificación de los procesos productivos: apunte sobre cuestiones pendientes*, en *Revista Jurídica de Investigación e Innovación Educativa*, n. 22, pp. 39-72
- SÁNCHEZ-TOLEDO LEDESMA A.M. (2021), *Efectos del teletrabajo sobre el bienestar de los trabajadores*, en *Medicina del Trabajo*, n. 2, pp. 234-254
- SÁNCHEZ-URÁN AZAÑA Y., GRAU RUIZ M.A. (2019), *El impacto de la robótica, en especial la robótica inclusiva, en el trabajo: aspectos jurídico-laborales y fiscales*, en *Revista Aranzadi de Derecho y Nuevas Tecnologías*, n. 50
- SCHWAB K. (2016), *The Fourth Industrial Revolution*, World Economic Forum
- SERRANO ARGÜESO M. (2019), *Digitalización, tiempo de trabajo y salud laboral*, en *IUSLabor*, n. 2, pp. 8-31

- STACEY N., ELLWOOD P., BRADBROOK S., REYNOLDS J., WILLIAMS H., LYE D. (2018), *Foresight on new and emerging occupational safety and health risks associated with information and communication technologies and work location by 2025*, EU-OSHA
- TATIĆ D., TEŠIĆ B. (2017), *The application of augmented reality technologies for the improvement of occupational safety in an industrial environment*, en *Computers in Industry*, vol. 85, pp. 1-10
- URIÉN ANGULO M.B. (2023), *El papel de los empleados en la transición a la Industria 5.0*, en *Economía Industrial*, n. 48, pp. 33-40

ADAPT es una Asociación italiana sin ánimo de lucro fundada por Marco Biagi en el año 2000 para promover, desde una perspectiva internacional y comparada, estudios e investigaciones en el campo del derecho del trabajo y las relaciones laborales con el fin de fomentar una nueva forma de “hacer universidad”, construyendo relaciones estables e intercambios entre centros de enseñanza superior, asociaciones civiles, fundaciones, instituciones, sindicatos y empresas. En colaboración con el DEAL – Centro de Estudios Internacionales y Comparados del Departamento de Economía Marco Biagi (Universidad de Módena y Reggio Emilia, Italia), ADAPT ha promovido la institución de una Escuela de Alta Formación en Relaciones Laborales y de Trabajo, hoy acreditada a nivel internacional como centro de excelencia para la investigación, el estudio y la formación en el área de las relaciones laborales y de trabajo. Informaciones adicionales en el sitio www.adapt.it.

Para más informaciones sobre la Revista Electrónica y para presentar un artículo, envíe un correo a redaccion@adaptinternational.it.

