

# La formación preventiva ante los nuevos escenarios laborales digitales

## Preventive training in the face of new digital workplace scenarios

TAMARA PRIETO PÉREZ

Universidad de León

### Resumen:

*La transformación digital ha introducido nuevos factores de riesgo laboral que requieren una adaptación de los programas formativos en prevención de riesgos laborales, incluyendo riesgos ergonómicos asociados al uso intensivo de dispositivos digitales, riesgos psicosociales derivados de la hiperconectividad, riesgos asociados a la ciberseguridad y la protección de datos, riesgos emergentes relacionados con la interacción humano-robot y la inteligencia artificial, y riesgos vinculados a nuevas formas de organización del trabajo como el teletrabajo y el trabajo en plataformas digitales. Estos nuevos factores de riesgo plantean desafíos significativos para la formación en prevención de riesgos laborales, incluyendo la necesidad de una actualización continua de contenidos, el desarrollo de competencias digitales en los formadores, la implementación de metodologías innovadoras como la realidad virtual y la gamificación, la incorporación de formación específica en gestión del cambio, y la adaptación a los nuevos modelos de trabajo. La sintonía efectiva de la formación en prevención de riesgos laborales con los desafíos de la era digital es crucial para garantizar la seguridad y salud de las personas trabajadoras en un entorno laboral en constante evolución, requiriendo un enfoque proactivo y multidisciplinar que integre conocimientos técnicos, legales y pedagógicos en el contexto de la transformación digital.*

**Palabras clave:** Prevención de riesgos laborales, transformación digital, hiperconectividad, realidad virtual, salud laboral.

### Abstract:

*Digital transformation has introduced new occupational risk factors that require an adaptation of training programs in occupational risk prevention, including ergonomic risks associated with the intensive use of digital devices, psychosocial risks resulting from hyperconnectivity, risks related to cybersecurity and data protection, emerging risks connected to human-robot interaction and artificial intelligence, and risks linked to new forms of work organization, such as teleworking and digital platform work.*

*These new risk factors present significant challenges for training in occupational risk prevention, including the need for continuous content updates, the development of digital skills among trainers, the implementation of innovative methodologies such as virtual reality and gamification, the incorporation of specific training in change management, and adaptation to new work models.*

*Effectively aligning occupational risk prevention training with the challenges of the digital age is crucial to ensuring the safety and health of workers in an ever-evolving work environment, requiring a proactive, multidisciplinary approach that integrates technical, legal, and pedagogical knowledge within the context of digital transformation.*

**Keywords:** Occupational risk prevention, digital transformation, hyperconnectivity, virtual reality, occupational health.

### **Laburpena:**

*Eraldaketa digitalak laneko arrisku-faktore berriak sartu ditu, eta laneko arriskuen prebentzioari buruzko prestakuntza-programak egokitu behar dira; besteak beste, honako hauek: gailu digitalen erabilera intentsiboari lotutako arrisku ergonomikoak, hiperkonektibitatearen ondoriozko arrisku psikosozialak, zibersegurtasunari eta datuen babesari lotutako arriskuak, giza robotaren eta adimen artifizialaren arteko interakzioarekin lotutako arrisku berriak, eta lana antolatzeko modu berriei lotutako arriskuak, hala nola telelana eta plataforma digitaletako lana. Arrisku-faktore berri horiek erronka nabarmenak planteatzen dituzte laneko arriskuen prebentzioran prestatzeko, besteak beste, edukiak etengabe eguneratzeko beharra, prestatzaileetan gaitasun digitalak garatzea, metodologia berritzaileak ezartzea (errealitate birtuala eta gamifikazioa, esaterako), aldaketaren kudeaketan prestakuntza espezifiko sartzea, eta lan-eredu berrietara egokitzea. Laneko arriskuen prebentzioko prestakuntzaren eta aro digitaleko erronken arteko sintonia eraginkorra funtsezkoa da etengabeko bilakaeran dagoen lan-ingurunean langileen segurtasuna eta osasuna bermatzeko, eta beharrezkoa da ikuspegi proaktiboa eta diziplina anitzekoa izatea, eraldaketa digitalaren testuinguruan ezagutza teknikoak, legalak eta pedagogikoak integratuko dituen.*

**Hitz gakoak:** Laneko arriskuen prebentzioa, eraldaketa digitala, hiperkonektibitatea, errealitate birtuala, lan-osasuna.

## **1. Consideraciones previas: la prevención de riesgos en los nuevos contextos productivos**

La evolución tecnológica actual, caracterizada por la convergencia de disciplinas como la robótica, la nanotecnología y la inteligencia artificial, está generando un impacto significativo en el ámbito laboral, comparable a las transformaciones observadas durante las revoluciones industriales precedentes. Este fenómeno está propiciando una metamorfosis en los paradigmas de seguridad y salud ocupacional, implementando soluciones innovadoras para mitigar los riesgos laborales preexistentes (Muñoz 2020), lo que da lugar a que la formación en materia de prevención de riesgos laborales se erija como un elemento fundamental en la construcción y mantenimiento de una cultura de seguridad ocupacional efectiva. Este aspecto ha sido reconocido y enfatizado tanto a nivel internacional como en el marco normativo de la Unión Europea, destacando su importancia crucial en la protección de la salud y seguridad de las personas trabajadoras.

En el contexto actual, caracterizado por una rápida evolución tecnológica y transformación de los modelos laborales, la formación preventiva adquiere una relevancia aún mayor (Mella, 2020). La emergencia de nuevos factores de riesgo laboral, primordialmente asociados a la implementación de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) avanzadas en el entorno empresarial, así como la aparición de modalidades de trabajo innovadoras y ocupaciones emergentes, demandan una actualización y adaptación continua de los programas formativos en materia de prevención (Igartua, 2020).

La Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo (2023-2027) reconoció esta necesidad, incluyendo entre sus objetivos la adecuación del marco normativo relativo a la formación preventiva, con el fin de responder eficazmente a los cambios producidos en el panorama laboral desde su promulgación inicial.

En este escenario, resulta imperativo desarrollar programas formativos que abarquen no solo a las personas empleadas, sino también a sus representantes y al personal directivo. Estos programas deben abordar tanto los riesgos emergentes asociados a las nuevas tecnologías como proporcionar una capacitación general en el manejo de herramientas digitales y metodologías de organización del trabajo innovadoras.

La literatura especializada ha subrayado el papel crucial que desempeña la formación de todos los actores implicados en la prevención durante la transición hacia un entorno laboral digital. Esta importancia se fundamenta en dos aspectos principales:

1. La necesidad de desarrollar competencias y habilidades específicas requeridas para la utilización eficiente y segura de las TIC avanzadas. En este sentido, diversos expertos han señalado la necesidad de elaborar un nuevo catálogo de competencias preventivas que responda a las exigencias de las profesiones digitales emergentes (Poquet, 2016).

2. El marco legal vigente, específicamente la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL), que establece la obligación del empresario de garantizar que cada trabajador reciba una formación adecuada en materia preventiva (artículo 19 LPRL).

Adicionalmente, es pertinente considerar la implementación de metodologías formativas innovadoras que aprovechen las potencialidades de las TIC, como la realidad virtual y aumentada, simulaciones interactivas o plataformas de aprendizaje en línea. Estas herramientas pueden facilitar una formación más inmersiva, personalizada y eficaz en la identificación y gestión de riesgos laborales en entornos digitales (Palomino, 2010).

Asimismo, resulta fundamental desarrollar mecanismos de evaluación y actualización periódica de los contenidos formativos, para asegurar su alineación con las últimas tendencias tecnológicas y los riesgos emergentes asociados (Mella, 2018). La colaboración entre instituciones académicas, organismos reguladores y empresas puede ser clave para el diseño de programas formativos que respondan a las necesidades reales del mercado laboral.

## 2. Tecnologías avanzadas: ventajas para la salud

La proliferación del Internet de las Cosas (IoT) en el entorno laboral está facilitando una mayor disponibilidad y accesibilidad a datos objetivos y cuantificables. Esta abundancia de información permite una toma de decisiones más informada y fundamentada en evidencias empíricas. Asimismo, proporciona herramientas valiosas para el control y verificación del cumplimiento de las medidas preventivas establecidas, tanto por parte de los organismos internos de la empresa como de entidades externas de supervisión, como la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

En el ámbito de la evaluación de riesgos, se está observando una creciente aplicación de algoritmos y sistemas de inteligencia artificial. Estos modelos computacionales son capaces de procesar y analizar grandes volúmenes de datos, identificando patrones y tendencias que podrían pasar desapercibidos mediante métodos tradicionales de evaluación.

En este contexto, se están desarrollando e implementando equipos de protección individual (EPI) de última generación, comúnmente denominados "smart EPIs". Estos dispositivos incorporan tecnología de sensores "wearables" capaces de monitorizar en tiempo real diversos parámetros fisiológicos y ambientales. Entre sus funcionalidades se incluye la medición del estado emocional, los niveles de fatiga y el grado de cansancio del trabajador, proporcionando así una evaluación holística de su estado y se están integrando sistemas de protección inteligentes, como sensores electromiográficos incorporados en la indumentaria laboral. Estos mecanismos poseen la capacidad de identificar y cuantificar situaciones de riesgo potencial, tales como la presencia de sustancias peligrosas, niveles acústicos elevados, vibraciones excesivas, condiciones térmicas adversas, posturas ergonómicamente inadecuadas, así como alteraciones en los niveles de actividad o en los signos vitales del trabajador. En respuesta a estas detecciones, los sistemas emiten alertas o recordatorios personalizados, promoviendo conductas saludables como la realización de pausas visuales, la alternancia postural o la corrección de posiciones potencialmente lesivas.

La introducción de sistemas automatizados y robotizados en el entorno laboral está contribuyendo significativamente a la eliminación o reducción de tareas consideradas monótonas, repetitivas o potencialmente peligrosas (Igartua, 2020). Entre estas innovaciones tecnológicas destacan los robots colaborativos o "cobots", los exoesqueletos robóticos, los vehículos aéreos no tripulados (drones) e incluso robots humanoides avanzados.

Estos sistemas tecnológicos no solo mitigan los riesgos asociados a la fatiga mental y física derivada de tareas repetitivas, sino que también reducen la probabilidad de accidentes causados por distracciones o descuidos humanos, demostrando ser particularmente eficaces en la prevención de trastornos musculoesqueléticos asociados a esfuerzos físicos intensos o prolongados, como los derivados de la manipulación manual de cargas, la realización de movimientos repetitivos o la adopción de posturas forzadas durante periodos extensos. Además, permiten la sustitución de las personas trabajadoras en actividades que implican un elevado riesgo, como aquellas que conllevan exposición a peligros eléctricos, trabajo en alturas, contacto con agentes nocivos (ya sean tóxicos,

biológicos o radiactivos), exposición a condiciones térmicas extremas o a atmósferas potencialmente explosivas.

Un aspecto destacable de estos avances tecnológicos es su capacidad de adaptación a las necesidades específicas de las personas trabajadoras con diversidad funcional, permitiendo una mayor inclusión laboral y una mejora en la calidad de vida de este colectivo, además la implementación de estas tecnologías no solo está transformando los métodos de trabajo, sino que también está redefiniendo los perfiles profesionales demandados en el mercado laboral. Se observa una creciente necesidad de las personas trabajadoras especializados en el desarrollo, mantenimiento y supervisión de estos sistemas tecnológicos avanzados, lo que plantea nuevos desafíos en términos de formación y adaptación de la fuerza laboral.

En suma, la integración de estas tecnologías emergentes en el ámbito laboral está generando un paradigma revolucionario en materia de seguridad y salud ocupacional, promoviendo entornos de trabajo más seguros, eficientes y adaptados a las capacidades y limitaciones individuales de las personas trabajadoras (Molina, 2019). La reconfiguración del entorno laboral, resultado de la creciente intermediación tecnológica, la integración de la robótica y la adopción de aplicaciones basadas en inteligencia artificial, representa factores clave para comprender los actuales ecosistemas productivos. Estos avances, que transforman las dinámicas del trabajo, imponen desafíos importantes en términos de protección y supervisión frente a los potenciales efectos perjudiciales sobre la salud y seguridad de las personas trabajadoras. El desarrollo de nuevas tecnologías y productos, la evolución de los métodos de trabajo, y el constante progreso en los saberes científicos y técnicos, facilitan la obtención de evidencias más precisas y detalladas respecto a los impactos de dichos productos en la salud laboral.

### **3. Riesgos emergentes**

En este contexto, la normativa en materia de prevención de riesgos laborales requiere una actualización continua para adaptarse a estas nuevas realidades. Particularmente, la implementación de innovaciones en los procesos productivos impone la necesidad de una adaptación incesante del marco regulatorio. Asimismo, resulta imprescindible la revisión periódica de las normas vigentes, con el fin de incorporar los más recientes avances científicos y técnicos, sobre todo aquellos dirigidos a la evaluación de nuevos peligros y a la optimización de la efectividad de las medidas preventivas.

Esta reconfiguración del entorno laboral exige una respuesta técnica y normativa ágil, que permita no solo la adaptación de las regulaciones actuales, sino también la anticipación a los futuros desafíos que puedan surgir a medida que las innovaciones tecnológicas continúan avanzando a un ritmo acelerado.

La implementación de tecnologías avanzadas en el ámbito laboral, si bien ofrece numerosas ventajas, también conlleva la aparición de nuevos factores de riesgo ocupacional, comúnmente denominados "riesgos emergentes", así como la potencial exacerbación de riesgos laborales preexistentes. Estos nuevos desafíos en materia de seguridad y salud laboral se manifiestan de manera transversal en todas las categorías de riesgo establecidas: psicosocial, ergonómica, de seguridad y de higiene industrial.

### 3.1. Factores psicosociales en el ámbito laboral

La evolución del paradigma laboral contemporáneo, caracterizado por una creciente digitalización e integración de tecnologías avanzadas, ha suscitado la emergencia de nuevos factores de riesgo psicosocial que demandan un abordaje específico (Calvo, 2016) y adaptado en el marco de la prevención de riesgos laborales.

En el ámbito psicosocial, la creciente interacción entre el ser humano y las máquinas plantea el riesgo de desarrollar fenómenos como el "tecnoestrés", una forma específica de estrés tecnológico que se manifiesta a través de síntomas como la ansiedad, la fatiga mental y la percepción de incompetencia frente a la constante necesidad de adaptación a nuevos sistemas y procedimientos operativos. Este tecnoestrés se origina, en gran medida, por la rápida evolución de las tecnologías de la información y la comunicación, que obligan a las personas trabajadoras a adquirir continuamente nuevas competencias y habilidades, creando una presión adicional que puede ser difícil de manejar.

Además, la hiperconectividad facilitada por estas tecnologías contribuye a la difuminación de las fronteras entre la vida laboral y la vida personal. Este fenómeno se traduce en una disponibilidad constante para responder a demandas laborales, lo que puede llevar a una sobrecarga de trabajo y dificultar la desconexión necesaria para la recuperación física y mental. La intersección de estos factores no solo puede aumentar los niveles de estrés, sino que también tiene el potencial de afectar negativamente el equilibrio entre el trabajo y la vida personal (Serrano, 2019).

La falta de límites claros puede resultar en la interrupción de la vida familiar y social, generando un ciclo de agotamiento que repercute en la salud general del individuo. La investigación sugiere que la exposición continua a estos factores de riesgo psicosocial puede dar lugar a una disminución del bienestar general y afectar la productividad en el entorno laboral.

La normativa técnico-preventiva, materializada en instrumentos como las Notas Técnicas de Prevención, ha identificado y analizado estos factores emergentes, destacando la necesidad de una reconsideración de los modelos tradicionales de evaluación y gestión de riesgos. Entre los elementos más significativos se encuentran la dilución de los límites temporales y espaciales del trabajo, la intensificación de la carga cognitiva derivada de la hiperconectividad y la multitarea, la disrupción de los patrones de interacción social en el entorno laboral, y la exposición a un flujo informativo de magnitud y complejidad sin precedentes. En este contexto, el constructo del "tecnoestrés" se erige como un concepto central, englobando manifestaciones psicofisiológicas como la tecnoansiedad, la tecnofatiga y la tecnoadicción. Estos fenómenos, lejos de ser meras variaciones de los estresores laborales clásicos, representan desafíos cualitativamente distintos que requieren estrategias de intervención innovadoras. La "tecnosobrecarga" y la "fatiga informativa" emergen como ejemplos paradigmáticos de estos nuevos riesgos, caracterizados por la paradójica intensificación de la carga laboral facilitada por herramientas tecnológicas diseñadas, en principio, para optimizar la eficiencia. La complejidad de estos factores se ve exacerbada por su interacción sinérgica con estresores tradicionales, potenciando el riesgo de desarrollo de cuadros clínicos como el síndrome de burnout.

Ante este panorama, se hace imperativa la implementación de estrategias preventivas multidimensionales que contemplen la formación en competencias digitales, la instauración de políticas de desconexión digital basadas en evidencia científica, la optimización ergonómica de los flujos de información, y la promoción de una cultura organizacional que armonice la eficiencia tecnológica con el bienestar psicosocial. La gestión efectiva de estos riesgos emergentes requiere, asimismo, una actualización continua de los marcos conceptuales y metodológicos en el ámbito de la psicología laboral, con especial énfasis en el desarrollo de instrumentos de evaluación sensibles a las particularidades del trabajo mediado por tecnologías avanzadas. En última instancia, la adaptación exitosa a este nuevo paradigma laboral dependerá de la capacidad de las organizaciones y los profesionales de la prevención para integrar estos conocimientos en prácticas concretas que salvaguarden la salud mental y el bienestar de las personas trabajadoras en la era digital.

### **3.2. Un enfoque multidimensional sobre factores higiénicos, de seguridad y ergonómicos en el entorno laboral contemporáneo**

Desde una perspectiva ergonómica, la introducción de interfaces hombre-máquina complejas puede requerir posturas estáticas prolongadas o movimientos repetitivos específicos, aumentando el riesgo de trastornos musculoesqueléticos. Además, el uso intensivo de dispositivos con pantallas de visualización puede incrementar la incidencia de fatiga visual y otros problemas oculares asociados.

En cuanto a la seguridad, la operación de maquinaria automatizada y robots colaborativos introduce nuevos riesgos de colisión o atrapamiento, requiriendo la implementación de protocolos de seguridad específicos y sistemas de parada de emergencia avanzados. La ciberseguridad emerge como un aspecto crítico, dado que la interconexión de sistemas industriales los hace vulnerables a ataques informáticos que podrían comprometer la seguridad de las personas trabajadoras y las instalaciones.

Es crucial, además, considerar los riesgos asociados a posibles fallos técnicos de las máquinas o algoritmos, que pueden incluir interferencias, la recepción de órdenes o datos erróneos, actos de sabotaje, ciberataques, o incluso la programación maliciosa intencionada. Estos riesgos subrayan la vulnerabilidad inherente a la dependencia de tecnologías avanzadas en el entorno laboral.

Asimismo, la falta de comprensión por parte de las personas trabajadoras sobre el funcionamiento de estos sistemas tecnológicos puede dificultar su interacción efectiva con ellos. Sin un conocimiento adecuado, los empleados pueden encontrar desafíos para identificar cuándo un sistema no opera correctamente y carecer de las habilidades necesarias para responder de manera apropiada ante tales eventualidades. La incapacidad para discernir el mal funcionamiento de las tecnologías puede resultar en consecuencias adversas, incluyendo errores operativos que potencialmente desencadenan accidentes laborales.

La OIT ha destacado este peligro, enfatizando que la falta de familiaridad con la tecnología, junto con un exceso de confianza en la infalibilidad de los sistemas automatizados, como los robots y la inteligencia artificial, puede aumentar el riesgo de accidentes, especialmente en situaciones donde humanos y máquinas interactúan de

manera cercana. Esta interacción plantea un desafío adicional en la gestión de la seguridad, dado que la dependencia de la tecnología puede inducir a las personas trabajadoras a subestimar los riesgos asociados a la operación de estas herramientas, promoviendo un entorno donde la complacencia puede llevar a situaciones peligrosas.

En este sentido, se hace imperativo implementar programas de capacitación que no solo informen a las personas trabajadoras sobre el funcionamiento de las tecnologías, sino que también fortalezcan su capacidad para manejar situaciones imprevistas y minimicen el riesgo de errores. La educación continua sobre la interacción con la tecnología, así como una cultura organizacional que fomente la vigilancia y la prevención de riesgos, son esenciales para garantizar la seguridad y la salud en el trabajo en la era digital.

En el ámbito de la higiene industrial, la miniaturización asociada a la nanotecnología proyecta desafíos en cuanto a la evaluación y control de la exposición a nanopartículas, debido a la manipulación de materiales a escala atómica y molecular, e incertidumbres respecto a la toxicidad de nanopartículas y su potencial impacto en la salud respiratoria y dérmica. Las nuevas energías, especialmente las renovables como la solar, eólica o de hidrógeno, presentan riesgos relacionados con la manipulación de equipos de alta tecnología, así como con la instalación y mantenimiento de infraestructuras complejas cuyas propiedades físico-químicas y efectos sobre la salud a largo plazo aún no están completamente caracterizados.

En el ámbito de las biotecnologías y la ingeniería genética, se identifican peligros asociados a la manipulación de organismos vivos y materiales genéticos, donde el contacto con agentes biológicos podría representar nuevos tipos de exposición laboral. Por último, en robótica, el uso extendido de máquinas automatizadas, particularmente en tareas repetitivas o peligrosas, genera la necesidad de reevaluar los riesgos ergonómicos y el control de los entornos en los que humanos y robots coexisten.

Es importante señalar que el alcance de la automatización no se limita a tareas meramente rutinarias o mecánicas, sino que se extiende a actividades que requieren capacidades cognitivas complejas, incluyendo procesos de interrelación y análisis de datos. Los sistemas de inteligencia artificial avanzados, mediante técnicas de aprendizaje automático o "machine learning", tienen la capacidad de "aprender" de la experiencia, optimizando su eficiencia y desarrollando un comportamiento autónomo en la toma de decisiones.

Esta evolución hacia sistemas autónomos de decisión plantea interrogantes éticos y de seguridad que requieren la adopción de medidas preventivas y salvaguardas adecuadas. En este contexto, el "Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre Inteligencia artificial: las consecuencias de la inteligencia artificial para el mercado único (digital), la producción, el consumo, el empleo y la sociedad (2017/C 288/01)" ha establecido el principio "human in command". Este principio fundamental estipula que, independientemente del grado de autonomía alcanzado por los sistemas de inteligencia artificial, la toma de decisiones finales debe recaer siempre en un ser humano, especialmente en situaciones que puedan afectar a la seguridad o integridad de las personas.



La implementación efectiva de este principio requiere el desarrollo de interfaces hombre-máquina avanzadas que permitan una supervisión y control eficaces por parte del operador humano, así como la formación continua del personal en competencias digitales y pensamiento crítico (Cano, 2004).

Ante este panorama tecnológico en constante evolución, se hace patente la necesidad de establecer un marco regulatorio robusto y flexible para estos sistemas tecnológicos avanzados. Dicha regulación debe ser lo suficientemente adaptable para acomodar los rápidos avances tecnológicos, pero también lo bastante rigurosa como para garantizar la seguridad y los derechos de las personas trabajadoras. Se deben abordar aspectos como la transparencia algorítmica, la responsabilidad en caso de fallos o accidentes, la protección de datos personales de las personas trabajadoras y el establecimiento de estándares de seguridad específicos para sistemas autónomos.

Por todo ello el desarrollo e implementación de estas tecnologías emergentes en el ámbito laboral requiere un enfoque multidisciplinar que involucre a expertos en seguridad y salud ocupacional, ingenieros, científicos de datos, especialistas en ética y legisladores.

#### **4. La capacitación en prevención de riesgos laborales como un eje transversal y multidimensional en la gestión de la seguridad**

La formación en prevención de riesgos laborales se configura como un elemento multidimensional y transversal, cuya implementación se articula a través de diversas vías, lo que puede generar cierta complejidad en su comprensión y aplicación, incluso entre los profesionales especializados en la materia. Esta diversidad formativa se estructura en función de los destinatarios y los objetivos específicos, dando lugar a una taxonomía de modalidades formativas con características distintivas.

En primera instancia, se identifica la formación básica en prevención de riesgos laborales, que se enmarca en el contexto de los derechos y obligaciones establecidos por la normativa vigente. Esta modalidad se configura como una obligación ineludible del empleador hacia la totalidad de su plantilla, y simultáneamente, como un derecho-deber inherente a las personas trabajadoras. Su objetivo primordial es dotar a los empleados de los conocimientos y competencias necesarios para desempeñar sus funciones de manera segura y saludable.

En segundo término, se distingue la formación especializada o cualificada en prevención de riesgos laborales. Esta categoría engloba:

1. La formación dirigida al personal responsable de la organización y gestión de la actividad preventiva, que requiere un nivel de especialización superior y una acreditación específica.
2. La capacitación de los representantes de los trabajadores en materia de seguridad y salud laboral, cuyo rol es fundamental en la participación y consulta sobre las políticas preventivas de la empresa.
3. La formación específica para las personas trabajadoras que desempeñan funciones concretas con implicaciones significativas en la prevención de riesgos, como las personas trabajadoras designadas o los recursos preventivos.

En tercer lugar, la formación en prevención de riesgos laborales trasciende el ámbito estricto de las relaciones laborales, integrándose en el sistema educativo general y, particularmente, en la formación profesional. Esta vertiente formativa se fundamenta en el artículo 5.2 de la LPRL, que establece el mandato a las Administraciones Públicas de promover la mejora de la educación preventiva en los diferentes niveles de enseñanza, con especial énfasis en el sistema nacional de cualificaciones profesionales. A su vez, es pertinente mencionar las iniciativas formativas y de sensibilización desarrolladas por entidades públicas especializadas, como el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) o la Fundación Estatal de Prevención de Riesgos Laborales. Estas acciones, que se sitúan fuera del ámbito del sistema educativo formal y de la formación profesional reglada, desempeñan un papel crucial en la difusión de la cultura preventiva y en la actualización continua de conocimientos en materia de seguridad y salud laboral.

Es importante señalar que la eficacia de estas diversas modalidades formativas depende en gran medida de su adaptación a los riesgos específicos de cada sector y puesto de trabajo, así como de la implementación de metodologías pedagógicas innovadoras que faciliten la asimilación y aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. En este sentido, la incorporación de tecnologías emergentes como la realidad virtual o aumentada, simulaciones interactivas y plataformas de aprendizaje en línea, ofrece nuevas posibilidades para mejorar la calidad y efectividad de la formación en prevención de riesgos laborales.

Asimismo, resulta fundamental establecer mecanismos de evaluación y seguimiento de la eficacia de las acciones formativas, con el fin de garantizar su adecuación a las necesidades reales de las personas trabajadoras y a la evolución de los riesgos laborales en un entorno de trabajo cada vez más dinámico y tecnológicamente más avanzado.

1. La formación dirigida al personal responsable de la organización y gestión de la actividad preventiva, que requiere un nivel de especialización superior y una acreditación específica.

2. La capacitación de los representantes de los trabajadores en materia de seguridad y salud laboral, cuyo rol es fundamental en la participación y consulta sobre las políticas preventivas de la empresa.

3. La formación específica para las personas trabajadoras que desempeñan funciones concretas con implicaciones significativas en la prevención de riesgos, como las personas trabajadoras designadas o los recursos preventivos.

En tercer lugar, la formación en prevención de riesgos laborales trasciende el ámbito estricto de las relaciones laborales, integrándose en el sistema educativo general y, particularmente, en la formación profesional (Pérez, 2019). Esta vertiente formativa se fundamenta en el artículo 5.2 de la LPRL, que establece el mandato a las Administraciones Públicas de promover la mejora de la educación preventiva en los diferentes niveles de enseñanza, con especial énfasis en el sistema nacional de cualificaciones profesionales. A su vez, es pertinente mencionar las iniciativas formativas y de sensibilización desarrolladas por entidades públicas especializadas, como el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) o la Fundación Estatal de Prevención de Riesgos Laborales. Estas acciones, que se sitúan fuera del ámbito del sistema educativo formal y de la formación profesional reglada, desempeñan un papel

crucial en la difusión de la cultura preventiva y en la actualización continua de conocimientos en materia de seguridad y salud laboral (Fernández-Costales, 2012).

Es importante señalar que la eficacia de estas diversas modalidades formativas depende en gran medida de su adaptación a los riesgos específicos de cada sector y puesto de trabajo, así como de la implementación de metodologías pedagógicas innovadoras que faciliten la asimilación y aplicación práctica de los conocimientos adquiridos (Mella, 2020). En este sentido, la incorporación de tecnologías emergentes como la realidad virtual o aumentada, simulaciones interactivas y plataformas de aprendizaje en línea, ofrece nuevas posibilidades para mejorar la calidad y efectividad de la formación en prevención de riesgos laborales (Moreno, 2016).

Asimismo, resulta fundamental establecer mecanismos de evaluación y seguimiento de la eficacia de las acciones formativas, con el fin de garantizar su adecuación a las necesidades reales de las personas trabajadoras (Cano, 2004) y a la evolución de los riesgos laborales en un entorno de trabajo cada vez más dinámico y tecnológicamente más avanzado.

## **5. La configuración jurídica de la formación en prevención de riesgos laborales: análisis del marco normativo internacional, europeo y español**

La formación en prevención de riesgos laborales ostenta una posición preeminente en el marco jurídico internacional y de la Unión Europea en materia de seguridad y salud ocupacional. Este reconocimiento se materializa de manera explícita en diversos instrumentos normativos de carácter vinculante.

En el ámbito internacional, el artículo 19 d), del Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981 (núm. 155) de la OIT establece como imperativo la adopción de disposiciones a nivel empresarial que garanticen una formación adecuada en materia de seguridad y salud laboral.

En el contexto de la Unión Europea, la Directiva 89/391/CEE del Consejo, de 12 de junio de 1989, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo (Directiva marco), consagra en su artículo 6 la formación como una de las obligaciones generales del empleador. Específicamente, el artículo 12 de la citada Directiva estipula que "el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación, a la vez, suficiente y adecuada en materia de seguridad y de salud".

En el ordenamiento jurídico español, la formación en prevención de riesgos laborales ha experimentado una evolución normativa significativa. Inicialmente contemplada en la Ley 8/1980, de 10 de marzo, del Estatuto de los Trabajadores, actualmente se encuentra regulada en el artículo 19 del Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (ET). Esta disposición ha sido desarrollada y complementada por la LPRL, específicamente en sus artículos 14 y 19.

El artículo 14.1 de la LPRL reconoce expresamente la formación en materia preventiva como parte integrante del derecho de las personas trabajadoras a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. Es pertinente señalar que esta disposición se refiere primordialmente a los denominados "trabajadores ordinarios", excluyendo a aquellos que desempeñan funciones en puestos de trabajo de especial riesgo, para los cuales la LPRL establece un régimen jurídico diferenciado (García, 2016).

La configuración jurídica de la formación en prevención de riesgos laborales presenta una naturaleza dual. Por un lado, constituye un derecho para las personas trabajadoras, y por otro, se erige como una obligación para los empresarios (Alarcón, 1996). Esta dualidad se manifiesta en el artículo 14.2 de la LPRL, que incluye la formación de las personas empleadas entre las obligaciones específicas o deberes instrumentales que corresponden al empresario para dar cumplimiento a su deber general de protección frente a los riesgos laborales.

Es relevante destacar que el artículo 15 de la LPRL, relativo a los principios de la acción preventiva, establece en su apartado 2 que "el empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de las personas trabajadoras en materia de seguridad y de salud en el momento de encomendarles las tareas". Esta disposición subraya la importancia de la formación como elemento fundamental en la asignación de responsabilidades laborales.

El artículo 19 de la LPRL desarrolla de manera más exhaustiva la obligación formativa del empresario, configurándola como una manifestación concreta del deber general de protección. La doctrina jurídica considera que la formación en esta materia constituye un elemento esencial para la mejora de las condiciones de trabajo y uno de los pilares fundamentales sobre los que se sustenta el deber de protección del empresario (Palomino, 2010).

Aunque el artículo 19 de la LPRL no establece explícitamente que la formación sea un deber para el trabajador, y tampoco se incluye de forma expresa en el artículo 29 de la LPRL, que enumera las obligaciones del trabajador en materia preventiva, la interpretación sistemática del ordenamiento jurídico permite inferir que la formación también constituye un deber para el propio trabajador. Esta interpretación se fundamenta en dos argumentos principales:

Por un lado el artículo 19.4 del ET establece expresamente que el trabajador está obligado a "seguir la formación y a realizar las prácticas" en materia preventiva, y por otro lado la doctrina jurídica considera que el deber de formación del trabajador debe existir como contrapartida al deber empresarial de garantizar la formación, pues de lo contrario, la obligación del empresario resultaría ineficaz (Fernández, 2018).

Adicionalmente, el deber de formación del trabajador puede considerarse incluido en su deber general de colaboración con el empresario en materia preventiva, contemplado en el artículo 29 de la LPRL, por todo ello la formación en prevención de riesgos laborales se configura jurídicamente como un derecho-deber, constituyendo simultáneamente una obligación para el empresario y un derecho-deber para las personas trabajadoras. Esta configuración jurídica bilateral refuerza la importancia de la formación como elemento fundamental en la implementación efectiva de políticas de prevención de riesgos laborales y en la consecución de entornos de trabajo seguros y saludables.

## **6. Metodologías formativas: posibilidades de la realidad virtual**

La Realidad Virtual ha ganado relevancia en sectores como el entretenimiento, la medicina y la educación, permitiendo una inmersión total en entornos simulados que facilita la experiencia práctica y segura. En el contexto de la Industria 4.0, la Realidad Virtual redefine los límites de la capacitación profesional y optimiza el aprendizaje, especialmente en el ámbito de la Prevención de Riesgos Laborales. Esta tecnología permite simular situaciones de riesgo en un entorno seguro y controlado, lo cual es

particularmente útil para empresas que enfrentan dificultades para realizar entrenamientos en vivo debido a la peligrosidad, los altos costes o la imposibilidad de recrear ciertos escenarios, como incendios, explosiones o emergencias críticas.

El uso de esta metodología en PRL aporta numerosas ventajas. Permite realizar simulaciones de alto riesgo que serían inviables en la realidad, optimizando la formación de los trabajadores al prepararlos para reaccionar adecuadamente en situaciones extremas. La formación en primera persona a través de simulaciones inmersivas facilita el desarrollo de habilidades prácticas, mejorando la retención del conocimiento y la preparación frente a eventos peligrosos (Rigol, 2017). Además, la Realidad Virtual reduce significativamente los costes de formación, ya que elimina la necesidad de instalaciones físicas específicas y equipos costosos, y permite que los trabajadores se entrenen en múltiples ubicaciones a través de dispositivos portátiles, sin incurrir en gastos elevados.

A su vez, permite recopilar datos de desempeño en tiempo real, lo que facilita una evaluación personalizada y retroalimentación instantánea durante la capacitación. Esto resulta especialmente relevante al incorporar teorías de arquitectura cognitiva como el modelo ACT-R, que enfatiza la importancia de la práctica en la memoria a largo plazo y la consolidación de conocimientos a través de la memoria procedimental. De esta manera, los entornos virtuales no solo actúan como herramientas de aprendizaje, sino que ofrecen una metodología interactiva que promueve el aprendizaje por ensayo y error sin riesgo.

En el ámbito de la construcción, la Realidad Virtual es particularmente poderosa cuando se integra con metodologías como BIM (*Building Information Modeling*), que permite crear modelos tridimensionales digitales de proyectos arquitectónicos. Esta integración facilita el reconocimiento de riesgos potenciales en entornos virtuales antes de que la obra esté construida, permitiendo que los trabajadores exploren las instalaciones, identifiquen problemas de seguridad y planifiquen procedimientos seguros en un contexto específico. Así, la Realidad Virtual no solo aumenta la efectividad de la capacitación en seguridad, sino que también anticipa problemas de seguridad que podrían surgir en la obra real.

La Realidad Virtual representa, por tanto, una herramienta innovadora para la formación en PRL, ofreciendo simulaciones prácticas, seguras y accesibles que optimizan el aprendizaje y la seguridad en el trabajo. A medida que la tecnología evoluciona, es probable que surjan aplicaciones aún más sofisticadas y adaptadas a las necesidades específicas de cada sector, impulsando una formación en PRL que aproveche el potencial inmersivo y seguro de la RV para crear entornos de aprendizaje más efectivos y realistas.

## **7. La formación especializada de los delegados de prevención: fundamentos, características y aplicación en el marco de la seguridad y salud laboral**

La formación de la representación especializada de las personas trabajadoras en prevención de riesgos laborales, particularmente de los Delegados de Prevención, constituye un elemento fundamental en el sistema de gestión de la seguridad y salud laboral. Esta formación especializada está regulada por el artículo 37.2 de la LPRL, que establece la obligación del empresario de proporcionar a los Delegados de Prevención los medios y la formación necesarios para el ejercicio de sus funciones.

Desde una perspectiva jurídica, esta formación se configura como una obligación empresarial y un derecho de los representantes, siendo su cumplimiento fiscalizable por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. El contenido formativo debe adaptarse a la

evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos, reiterándose periódicamente si fuera necesario. Debe abarcar conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo, riesgos generales y específicos del sector y su prevención, elementos básicos de gestión preventiva, así como primeros auxilios y planes de emergencia.

La ley no especifica una duración mínima ni una modalidad concreta para esta formación, aspectos que han sido objeto de desarrollo por la negociación colectiva en diversos sectores. Sin embargo, establece claramente que el coste de la formación no podrá recaer en ningún caso sobre los Delegados de Prevención y que el tiempo dedicado a la formación será considerado como tiempo de trabajo a todos los efectos (García, 2020).

La formación podrá ser impartida por la empresa con medios propios o concertándola con servicios ajenos, siempre que el contenido se ajuste a los criterios establecidos en el marco de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. Aunque la ley no lo exige expresamente, es recomendable que la formación sea acreditada mediante certificados que especifiquen el contenido, duración y aprovechamiento.

La periodicidad de la formación debe ser continua, adaptándose a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos. Si bien no existe un periodo de renovación establecido legalmente, se recomienda una actualización al menos cada dos años. Los convenios colectivos sectoriales pueden establecer criterios formativos específicos adaptados a los riesgos propios del sector.

Es importante destacar que esta formación especializada es distinta y complementaria a la formación general en prevención de riesgos laborales que deben recibir todos los trabajadores según el artículo 19 de la LPRL, así como a la formación de nivel básico, intermedio o superior en prevención de riesgos laborales.

El incumplimiento de la obligación de proporcionar una formación adecuada a los Delegados de Prevención puede acarrear consecuencias legales significativas. La falta de formación adecuada puede ser considerada una infracción grave según el artículo 12.12 del Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.

Por todo ello, la formación de la representación especializada en prevención de riesgos laborales se erige como un pilar fundamental para garantizar la eficacia del sistema preventivo en las empresas. Requiere una atención pormenorizada tanto en su diseño como en su implementación para cumplir con los requisitos legales y las necesidades prácticas de la función representativa en materia de seguridad y salud laboral. Su correcta ejecución no solo asegura el cumplimiento normativo, sino que también contribuye significativamente a la creación de una cultura preventiva sólida en el entorno laboral (Agra, 2008).

La regulación del contenido formativo destinado a los delegados de prevención a través de la negociación colectiva presenta una mayor especificidad y exhaustividad en comparación con la formación general dirigida a las personas trabajadoras. Este aspecto ha sido reconocido y respaldado por el Plan Nacional de Formación en Prevención de Riesgos Laborales, que lo identifica como un ámbito propio y prioritario de la

negociación colectiva, instando a las organizaciones empresariales a promover activamente su inclusión en los diversos niveles de negociación.

Un análisis pormenorizado de los convenios colectivos revela una heterogeneidad significativa en la regulación del crédito horario adicional destinado a la formación en prevención de riesgos laborales de los delegados de prevención. Mientras algunos instrumentos convencionales se limitan a establecer este derecho sin cuantificarlo, otros lo concretan con precisión, siendo frecuente la asignación de 30 horas anuales para este fin.

En lo que respecta al contenido curricular de la formación, se observa una diversidad de enfoques en los convenios colectivos. Un sector de la negociación colectiva opta por equiparar la formación requerida para los delegados de prevención con la correspondiente a las funciones de nivel básico reguladas en el Reglamento de los Servicios de Prevención (RSP). Otros instrumentos convencionales, con un enfoque más amplio, estipulan que los delegados de prevención deben poseer una cualificación equiparable al nivel básico en prevención de riesgos laborales, complementaria a la formación específica de su puesto de trabajo.

Es destacable la existencia de convenios colectivos que, sin hacer referencia explícita a las funciones de nivel básico, establecen programas formativos específicos para los delegados de prevención, generalmente con una duración de 30 horas, enfocados en el desarrollo de sus funciones representativas en materia preventiva.

Merecen especial atención aquellos convenios colectivos que regulan con minuciosidad el contenido y la duración de la formación en prevención de riesgos laborales para los delegados de prevención. Un ejemplo paradigmático es el II Convenio Colectivo de ámbito estatal del sector de contact center, que presenta un programa formativo más exhaustivo que el contemplado en el Anexo IV del RSP para el desempeño de las funciones de nivel básico, incluyendo módulos sobre factores psicosociales como el estrés, el envejecimiento y la insatisfacción laboral.

No obstante, es preciso señalar la existencia de convenios colectivos que adoptan un enfoque más generalista, limitándose a reafirmar la obligación empresarial de formar a los delegados de prevención conforme a lo establecido en la legislación vigente, o reproduciendo literalmente el contenido del artículo 37.2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL).

De igual modo, es relevante mencionar que la tendencia actual en la negociación colectiva más avanzada es la incorporación de programas formativos modulares y flexibles para los delegados de prevención. Estos programas contemplan una formación inicial intensiva, seguida de módulos de actualización periódicos que abordan las nuevas tecnologías, los riesgos emergentes y las modificaciones normativas en materia preventiva. Asimismo, se observa una creciente inclusión de metodologías formativas innovadoras, como la simulación de escenarios de riesgo y el uso de plataformas de aprendizaje en línea, que permiten una formación continua y adaptada a las necesidades específicas de cada sector y empresa.

Finalmente, cabe destacar la emergente tendencia a la certificación de competencias de los delegados de prevención a través de entidades acreditadas, lo que contribuye a la profesionalización de esta figura y al reconocimiento formal de su cualificación en el ámbito de la prevención de riesgos laborales.

## **8. Conclusiones**

En el contexto actual, caracterizado por la digitalización y la emergencia de nuevas modalidades de empleo, se plantean desafíos inéditos en materia de prevención de riesgos laborales. La formación preventiva adquiere, en este escenario, una relevancia capital, para ello, el artículo 19 de la LPRL proporciona un fundamento jurídico sólido para la formación de las personas trabajadoras frente a los riesgos emergentes, incluidos aquellos derivados de la implementación de nuevas tecnologías de la información y la comunicación. No obstante, se constata una insuficiente atención a la formación preventiva en materia de riesgos psicosociales y uso adecuado de las tecnologías, aspectos cruciales para la prevención de patologías laborales como el estrés.

Es imperativo establecer una distinción nítida entre la formación específica del puesto de trabajo, preceptiva según el artículo 19 de la LPRL, y la formación especializada para el desempeño de funciones preventivas, particularmente las de nivel básico. La obligación empresarial estipulada en el citado artículo no se satisface mediante la mera oferta de un curso de nivel básico en prevención de riesgos laborales a la totalidad de la plantilla.

Estas modalidades formativas divergen en aspectos cruciales, como las entidades autorizadas para su impartición. Mientras que la formación contemplada en el artículo 19 de la LPRL está restringida a la empresa con recursos propios o a los Servicios de Prevención Ajenos, la formación de nivel básico puede ser dispensada por una gama más amplia de entidades, incluyendo servicios de prevención y organismos públicos o privados con capacidad acreditada en este ámbito.

Asimismo, es preciso diferenciar la formación regulada en el artículo 19 de la LPRL de aquella que podríamos denominar "formación adicional en prevención de riesgos laborales", cuya génesis se encuentra en la negociación colectiva y que presenta características distintivas respecto a la normativa legal.

Resulta imperativo reorientar la formación impartida en virtud del artículo 19 de la LPRL para abordar estos aspectos emergentes. Paralelamente, es indispensable contar con profesionales de la seguridad y salud en el trabajo dotados de las competencias y la formación necesarias para afrontar los retos que la digitalización plantea para la salud laboral.

La formación especializada en prevención de riesgos laborales, particularmente en sus niveles intermedio y superior, se erige como un elemento estratégico en este contexto. La digitalización puede actuar como catalizador para la creación de empleo en este sector, incrementando la demanda de profesionales altamente cualificados.

Es imperativo que las organizaciones implementen políticas integrales de gestión del estrés y establezcan estrategias preventivas que contemplen la promoción de un equilibrio saludable entre la vida laboral y personal, así como la capacitación adecuada para la gestión eficaz y sostenible de las nuevas tecnologías. En este marco, resulta fundamental fomentar una cultura organizativa que priorice no solo la productividad, sino



también el bienestar holístico de las personas trabajadoras, garantizando así un entorno laboral más saludable y resiliente frente a los desafíos tecnológicos contemporáneos.

La formación en prevención de riesgos laborales se configura como un ecosistema complejo y multidimensional, erigiéndose como un elemento estratégico para garantizar la adaptabilidad, competitividad y seguridad de la fuerza laboral. Su adecuada implementación no solo contribuirá a la reducción de la siniestralidad laboral, sino que también fomentará una cultura de innovación y mejora continua en materia de seguridad y salud ocupacional cuya articulación y desarrollo óptimos requieren una colaboración sinérgica entre todos los actores implicados: administraciones públicas, empresas, representantes de los trabajadores, instituciones educativas y organismos especializados. Solo mediante un enfoque integral y coordinado se podrá garantizar la consecución del objetivo primordial de esta formación: la creación de entornos laborales seguros y saludables en un contexto de constante evolución. La rápida evolución tecnológica y los cambios en los modelos de trabajo exigen una adaptación constante de los contenidos y metodologías formativas. En este sentido, la incorporación de técnicas pedagógicas innovadoras, como la realidad virtual o la simulación de escenarios de riesgo, puede contribuir significativamente a la eficacia de la formación preventiva.

Asimismo, la evaluación sistemática de la eficacia de los programas formativos y su impacto en la reducción de la siniestralidad laboral debe constituir una práctica habitual. Esta evaluación permitirá identificar áreas de mejora y ajustar las estrategias formativas para maximizar su efectividad en la prevención de riesgos laborales en el contexto de la transformación digital del mundo del trabajo.

## **9. Bibliografía**

AGRA BIFORCOS, Beatriz (2008) “Luces y sombras en la regulación de la organización preventiva en la empresa: ¿de verdad ayuda a la tan proclamada integración?”, *Revista de Trabajo y Seguridad Social*, 302.

ALARCÓN CARACUEL, Manuel Ramón. (1996) “Los deberes del empresario respecto a la seguridad y salud de sus trabajadores”, en OJEDA AVILÉS, Antonio, ALARCÓN CARACUEL, Manuel Ramón., RODRÍGUEZ RAMOS, María José. (Coords.), *La Prevención de Riesgos Laborales. Aspectos clave de la Ley 31/1995*. Pamplona: Aranzadi.

CALVO GALLEGO, Francisco Javier (2016) “Nuevas tecnologías y nuevas formas de trabajo”, *Creatividad y Sociedad*, monográfico sobre Derecho, Trabajo y Creatividad, 26.

CANO GALÁN, Yolanda. (2004) “La formación en prevención de riesgos laborales: su configuración como deber de los trabajadores”, *Revista del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales*, 53.

FERNÁNDEZ-COSTALES MUÑIZ, Javier. (2012) “Formación e información sobre riesgos profesionales: una tipología judicial”, *Revista Doctrinal Aranzadi Social*, 6.

GARCÍA ARANDA, Tomás (2020) “La integración de la educación y la formación en la seguridad y salud en el trabajo como pilar de la cultura de la prevención”, *Revista General de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social*, 55.

GARCÍA JIMÉNEZ, Manuel (2016) “Luces y sombras de la formación en materia de prevención de riesgos laborales: balance crítico y claves para una reforma”, *Revista de Trabajo y Seguridad Social*. CEF, 395.

IGARTUA MIRÓ, María Teresa (2020) “El impacto de la robótica en el mundo laboral: nuevos retos para la seguridad y salud en el trabajo”, *Revista General de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social*, 55.

IGARTUA MIRÓ, María Teresa (2020) “La obligación de seguridad 4.0”, *Temas Laborales. Revista andaluza de trabajo y bienestar social*, 151.

MELLA MÉNDEZ, Lourdes (2018) “La industria 4.0 y el gran reto de la formación profesional permanente: valoración desde la perspectiva española”, en GARCÍA NOVOA, César y SANTIAGO IGLESIAS, Diana (dirs.), *4ª Revolución industrial: impacto de la automatización y la inteligencia artificial en la sociedad y la economía digital*. Cizur Menor (Navarra): Thomson Reuters Aranzadi.

MELLA MÉNDEZ, Lourdes (2020) “La empresa como entidad formadora de los trabajadores, especialmente en competencias digitales”, *Revista General de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social*, 56.

MELLA MÉNDEZ, Lourdes (2020) “Los retos de la prevención de riesgos laborales ante la digitalización de la empresa y las nuevas formas de trabajo”, *Nueva Revista Española de Derecho del Trabajo*, 229.

MOLINA NAVARRETE, Cristóbal (2019) “La ‘gran transformación’ digital y bienestar en el trabajo: riesgos emergentes, nuevos principios de acción, nuevas medidas preventivas”, *Revista de Trabajo y Seguridad Social. CEF*, número extraordinario, 14.

MORENO SOLANA, Amanda (2016) *El servicio de prevención en la empresa. Modalidades de organización de la Prevención de Riesgos Laborales*. Cizur Menor (Navarra): Lex Nova, Thomson Reuters, 215.

MUÑOZ RUIZ, Ana Belén (2020) “La inteligencia artificial y el uso de algoritmos para dirigir el trabajo: la deshumanización del trabajador”, *Blog El Foro de Labos*.

PALOMINO SAURINA, Pilar (2010) “Comentario al artículo 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Formación de los trabajadores”, en *Comentarios a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales*. Cizur Menor (Navarra): Thomson Reuters Aranzadi, 1.

PALOMINO SAURINA, Pilar (2010) “Comentario al artículo 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Formación de los trabajadores”, *Comentarios a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales*. Thomson Reuters Aranzadi, 1.

PÉREZ MERLOS, Ramón (2019) *Análisis sobre la formación en prevención de riesgos laborales en España. Luces y sombras*. 2ª ed.

POQUET CATALÁ, Raquel (2016) “La formación en prevención de riesgos laborales como derecho y ¿deber? de los trabajadores”, *Gestión Práctica de Riesgos Laborales*, 137.

RIGOL CARRASCO, Arnau. (2017) “Posibilidades de la Realidad Virtual para la prevención de riesgos laborales en la construcción”.

SERRANO ARGÜESO, Mariola (2019) “Digitalización, tiempo de trabajo y salud laboral”, *IUS Labor*, 2/2019.