

# Aplicaciones disruptivas de la tecnología a la SST

Temas: Tecnología segura

---

Por : M<sup>a</sup> Isabel Maya Rubio. Prevención de Riesgos Laborales. Mutua Universal. Representante empresarial en el Advisory Committee for Occupational Safety and Health (ACSH) de la Comisión Europea y en el Working Party "Chemicals"

Lectura estimada 5 minutos

## Es oportuno y necesario tratar los cambios tecnológicos e integrarlos con la prevención



La introducción de los semiconductores y los microchips a finales del siglo XX, que han permitido aumentar la capacidad de computación de manera astronómica, junto con la I+D en diversos campos estratégicos (como el desarrollo de nuevos materiales, la biotecnología, los hallazgos sobre el genoma, etc.), han sido los pilares que han permitido, por una parte la comunicación global en el planeta y por otra la disponibilidad de tecnologías que han cambiado

completamente la forma de vida de la humanidad. Estos avances tecnológicos han impulsado cambios profundos en la forma de vivir, de pensar y de trabajar. Unidos a los cambios demográficos y climáticos, perfilan nuevas formas de organizar el trabajo, de producir e incluso de relacionarse.

Por todo ello, es preciso avanzar en la integración de la prevención y los cambios tecnológicos y normalizar algo que ya forma parte de nuestras vidas. La Agencia Europea para la seguridad y salud en el trabajo, EU-OSHA, ha elegido para su **campana 2023-2025 el impacto de las nuevas tecnologías digitales en el trabajo** <sup>1</sup>.

En consonancia con el **Marco estratégico de la UE sobre seguridad y salud en el trabajo 2021-2027** <sup>2</sup> y particularmente con el primero de sus objetivos, la campaña se centra en cinco ámbitos prioritarios:

- El trabajo en plataformas digitales.
- Robótica avanzada e inteligencia artificial.
- El trabajo a distancia.
- Sistemas digitales inteligentes.
- La gestión de las personas trabajadoras mediante inteligencia artificial.

Todos ellos están afectando ya, de un modo u otro, prácticamente a las personas trabajadoras en todo el mundo. Y a pesar de ello, siguen siendo grandes desconocidos en la actividad preventiva.

A menudo, cuando se habla de nuevas tecnologías y seguridad y salud en el trabajo, es para llamar la atención sobre los peligros que pueden emanar de ellas. En este artículo buscamos lo contrario:

“ **queremos mostrar cómo los avances tecnológicos nos pueden ayudar a convertir el trabajo en más seguro, más saludable y confortable.**

La tecnología evoluciona a un ritmo tan acelerado, que en un plazo tan corto como unos pocos años aparecen aplicaciones que antes parecían ciencia ficción. Y pueden **permitir al sector introducir formas disruptivas de proteger la seguridad y salud** de las personas en el trabajo. Veamos algunas opciones.

## Primera interrupción: cambiar la forma de actuar en PRL. ¿Y si los riesgos se analizan y se corrigen en tiempo real?

Los/las técnicos/as de prevención han aprendido a evaluar los riesgos con la técnica tradicional: visitar los lugares de trabajo, obtener información, identificar peligros, valorar el riesgo, buscar medidas de eliminación, control o protección, de acuerdo con las opciones disponibles y monitorizar el resultado. Todo ello aplicando un proceso que lleva tiempo y precisa una actualización periódica para seguir la dinámica del trabajo.

¿Es posible hacer todo el proceso en tiempo real? Ciertamente, no para todos los peligros ni para todas las situaciones, pero sí para un porcentaje de ellas más alto de lo que quizá imaginamos. El truco se encuentra en que la información se genere y llegue a quien pueda reaccionar al instante, como es la propia persona afectada o una persona con control inmediato sobre las condiciones de trabajo.



Si en una estación de trabajo clásica se colocan sensores de postura, temperatura, humedad, iluminación, carga mental, calidad del aire, ... y todos ellos proporcionan una solución inmediata que dependa sólo del afectado, los riesgos se reducirían a niveles mínimos y todos ellos se podrían considerar controlados. Este enfoque es aplicable **al menos al 36% de las personas trabajadoras españolas**<sup>3</sup>. Sin duda vale la pena investigar en ello.

**¿Es ciencia-ficción? La verdad es que no**, porque todas estas opciones existen de un modo más o menos comercializado. En realidad, sólo queda ensamblar las piezas en un diseño práctico. Actualmente, existe tecnología en el mercado que permite:

- **Identificar la postura y lanzar recomendaciones para corregirla.** Y conseguir así una buena higiene postural. Existe una amplia gama de sensores: wearables, camisetas inteligentes, cámaras (incluyendo la del propio PC), mantas de presión.
- **Medir indicadores biológicos de estrés (cortisol).** El aumento de la concentración de cortisol se relaciona con el estrés. Es posible medirlo a través del sudor o de la saliva. Actualmente, se trabaja en tests basados en la detección de cortisol en la piel. Una detección temprana a partir del nivel de cortisol permite al usuario cambiar de actividad, aplicar técnicas de relajación, etc. También ayuda a la organización a diseñar mejor las tareas, proporcionando datos objetivos para detectar el punto de sobrecarga.
- **Medir la carga emocional mediante análisis de la voz.** Los propios auriculares que se usan con el PC o el micrófono integrado pueden captar la voz. Existe software específico (entrenado en varios idiomas) que analiza la voz y detecta las emociones principales (felicidad, enfado, tristeza, neutro). La obtención de la intensidad de la emoción, unida a los indicadores de estrés, permiten a la persona usuaria actuar dejando de exponerse.
- **Medir efectos derivados de la tensión soportada en el día, como la cantidad y calidad del sueño.** La persona usuaria será consciente de cómo le afecta la tensión y las preocupaciones y podrá ensayar diferentes técnicas para mejorar su descanso.
- **Medir la iluminación, la calidad del aire, la temperatura y la humedad.** Para estos parámetros hay infinidad de sensores de bajo precio, incluyendo Apps para teléfonos móviles (aunque no todos son fiables). La persona puede ajustar los niveles a su sensación de confort o necesidades de la tarea, usando un foco auxiliar para la iluminación, ventilando, o regulando la climatización.
- **Medir la actividad física y aplicar rutinas contra el sedentarismo,** como moverse cada cierto tiempo durante el día y aplicar programas de actividad física fuera del tiempo laboral.

En los últimos 2-3 años, se han llevado a cabo ensayos con prototipos que permiten aplicar estas tecnologías y aportar soluciones manejables directamente por la persona afectada.<sup>4</sup>

Puesto que se avanza hacia la deslocalización del lugar de trabajo, **este nuevo enfoque permitirá que las personas gestionen por sí mismas y lleven una vida saludable, independientemente de donde decidan trabajar.**

“ En resumen, una persona bien formada, implicada en su trabajo y con capacidad de autoorganización, puede actuar sobre los riesgos potenciales y reducirlos a su mínima expresión. La dependencia de la actuación directa del servicio de prevención se reduce al mínimo necesario para dar apoyo a este nuevo enfoque. El servicio de prevención es así más eficiente y eficaz, concentrando sus esfuerzos en las actividades críticas.

Segunda disrupción: Usar la tecnología para reducir riesgos. ¿Y si podemos actuar sobre situaciones de peligro aplicando sensores y equipos inteligentes?



La jerarquía de control propone un orden en la adopción de medidas basado en su efectividad y en cuán cerca del origen del peligro se aplica. A continuación, se exponen ejemplos de cómo la tecnología ayuda a actuar en los diferentes niveles:

**Eliminar el peligro.** Evitar atropellos, mediante el uso de sensores de proximidad. La circulación de personas, vehículos industriales e incluso robots autónomos en las naves industriales o en exteriores puede comportar un peligro de atropello o colisión, particularmente si hay puntos de mala visibilidad. Pero se puede evitar con el uso de diversas técnicas. Por ejemplo, los robots autónomos de transporte identifican cuando tienen a una persona delante y se paran. Existe en el mercado una aplicación basada en etiquetas inteligentes que permite que personas, vehículos y robots que las llevan identifiquen cuándo están en proximidad. El usuario o usuaria puede establecer hasta qué distancia de una persona se puede acercar una carretilla o un robot y ejecutar diferentes acciones: desde avisar por medio de señales luminosas, acústicas o vibración hasta parar el vehículo a la espera de que la persona pase.

**Sustituir una condición por otra segura o menos peligrosa.** Diseño “human centered” de software y digitalización de las tareas. El diseño basado en una mejor interacción persona-aplicativo o la aplicación de la IA facilitan las tareas, reduciendo la carga mental en diferentes formas (reducción de la carga de trabajo, del nivel de atención requerido, incremento en la seguridad del resultado que reduce la presión derivada de la trascendencia de los errores, ...)

**Controles de ingeniería.** La tecnología actual permite medir la calidad del aire o la concentración de un contaminante y ajustar la ventilación general o el caudal de extracción en un punto determinado del proceso. Tanto los sensores como la adquisición de los datos o el control remoto del sistema de ventilación o extracción están disponibles. El almacenamiento de las mediciones a lo largo de la jornada permite a la organización tener un control adecuado del entorno. La aplicación de un sistema de este tipo permite, además de mantener el riesgo de exposición de los trabajadores bajo control, reducir el coste energético, tanto el relacionado con la climatización de la planta como el del funcionamiento del sistema extractor.

El sistema también puede avisar cuando se precisa actuar sobre los filtros, limpiándolos o sustituyéndolos.





Fuente: Pixabay

**Controles administrativos.** Evitar los riesgos de temperaturas extremas, incluyendo el golpe de calor, reduciendo la exposición gracias a una alarma temprana.

El trabajo en situaciones extremas ha impulsado el desarrollo de wearables que avisan a la persona cuando se presentan síntomas tempranos. Uno de los grandes desarrolladores de patentes sobre algoritmos en los que se basan estos wearables es el ejército norteamericano, con el objetivo de proteger a sus soldados cuando operan en condiciones climáticas extremas, con alta carga de actividad física. También Japón se ha significado en el desarrollo y patente de algoritmos que predicen el riesgo por temperaturas elevadas.

El cambio climático hace que el uso de estos wearables se extienda a trabajos a la intemperie en verano o en túneles, donde el riesgo se puede producir sin que la persona afectada se aperciba a tiempo. Ir equipado con un wearable de este tipo proporciona un nivel de protección adicional a las medidas de prevención habituales.

**Usar Equipos de Protección Individual.** Evitar los riesgos de temperaturas extremas, mediante el uso de equipos que compensan el frío o el calor externos. La tecnología ha permitido desarrollar guantes y chalecos térmicos, que mantienen la temperatura de la persona dentro de los parámetros adecuados. Mediante estos equipos se evita la congelación o la hipotermia. Actualmente, hay decenas de productos en el mercado de este tipo.

**Tercera disrupción. Adaptar el trabajo a las personas. ¿Y si diseñamos el trabajo a la medida de las personas?**



Fuente: Pixabay

Aplicando las tecnologías que se han ido exponiendo, es posible:

- Adaptar las condiciones físicas del trabajo a la persona: la postura, la iluminación, la actividad física, etc.
- Adaptar las condiciones psicosociales de la tarea. Tanto en trabajos habituales como en trabajos especialmente complejos o que no pueden permitirse errores, como los

controladores aéreos, los pilotos de aviones comerciales o los operadores de salas de control de instalaciones de alto riesgo como centrales nucleares o plantas químicas. Actualmente, es posible contratar empresas especializadas que miden la actividad cerebral en el desarrollo de la tarea, con el objetivo de diseñarla de manera que no sobrepase las capacidades de quienes tienen que desarrollarla.

## Cuarta disrupción. Actuar de inmediato si algo sucede. ¿Cómo la combinación de sensores y aplicativos pueden desencadenar una actuación temprana frente a una emergencia personal?

En el mercado hay sensores que pueden detectar movimiento o su ausencia y actuar en consecuencia. Por ejemplo, los que detectan que una persona ha caído o que ha sufrido un accidente y no se mueve. Estos sensores típicamente suelen estar conectados a un sistema de aviso de emergencias y envían además la posición de la persona a través de su teléfono móvil u otra aplicación. Son especialmente interesantes en casos en que la persona puede encontrarse alejada de sus compañeros y no puede pedir ayuda por sí misma. Por ejemplo, el personal técnico de la red eléctrica que se encuentre revisando el tendido, un conductor/a que haya sufrido un accidente o una parada cardíaca, o un pistero/a de una estación de esquí que haya caído en una zona de mala visibilidad.

### En resumen

“ Las tecnologías pueden comportar nuevos peligros y ser fuentes de riesgo, pero también aportan soluciones que facilitan la reducción de los riesgos y el mantenimiento de una vida saludable y productiva. Sólo hay que aplicarlas en beneficio de la seguridad y la salud.

## Llamamiento a compartir buenas prácticas

Desde el área de prevención de Mutua Universal pensamos que compartir el conocimiento es la clave para avanzar.

Muchos de nuestros/as asociados/as seguramente han creado sus propias soluciones o son proveedores de soluciones. Trabajo Saludable difunde estas soluciones bien como Buenas prácticas o bien como Tecnología segura, dependiendo del contenido.

La idea es ayudarnos mutuamente a resolver problemas comunes y conseguir que todos tengamos una vida laboral fructífera y las mejores condiciones posibles mientras la recorremos.

No dudes en compartir tu conocimiento y contactar con tu persona interlocutora en prevención más cercana, a través de nuestro Mapa de Técnicos/as de Prevención.

## Referencias

<sup>1</sup> La campaña «Trabajos saludables» 2023-2025: Trabajos seguros y saludables en la era digital (avance de publicaciones, a fecha 27/04/2023). Web campaña:  
<https://healthy-workplaces.eu/>

<sup>2</sup> Marco estratégico de la UE sobre seguridad y salud en el trabajo 2021-2027

<sup>3</sup> Datos propios basados en INE Base. De acuerdo con los datos disponibles para 2022, el 36% de los trabajadores españoles corresponden a ocupaciones en las que las tareas mayoritarias corresponden a puestos de oficina.

<sup>4</sup> Proyecto WorkingAge. Smart Working environments for all Ages.