

Sección Técnica

*Este artículo fue publicado en el número 6-2000, páginas 14 a 21.
Siguiendo la línea de la página Web del INSHT se incluirán los textos íntegros de los artículos
prescindiendo de imágenes y gráficos no significativos.*

Prospectiva, robótica avanzada y salud laboral

Antonio López Peláez

Departamento de Sociología III: Tendencias Sociales Facultad de Ciencias Políticas y Sociología. UNED.

Introducción

La implantación masiva de robots y sistemas automáticos de trabajo en la industria (y progresivamente en los servicios) es un rasgo característico de las economías tecnológicas avanzadas. La desaparición de puestos de trabajo peligrosos para la salud, que pasan a ser desempeñados por robots, va unida a las transformaciones en la organización de las empresas, y a una modificación de los lugares de trabajo, en función de la presencia de dichos robots y sistemas automáticos de trabajo. El crecimiento del mercado de robots se caracteriza por el desarrollo e implantación de robots industriales y de servicios cada vez más autónomos, que interactúan en contextos abiertos, y que son capaces de navegar en entornos no conocidos previamente¹. Su implantación en nuevos ámbitos de actividad puede generar nuevos riesgos laborales, a la vez que transformará nuestras actividades productivas y de servicios.

En las últimas décadas, ha crecido la conciencia crítica ante las consecuencias de la implantación de las nuevas tecnologías, dando lugar a todo un área de estudios interdisciplinarios que investigan los efectos de las nuevas tecnologías, los intereses sociales en conflicto, y las diferentes metodologías de evaluación de impactos que deben utilizarse para evaluar las consecuencias de la adopción de cada tecnología específica. Y se han desarrollado diversas metodologías de investigación prospectiva, que comparten un objetivo común: reducir la incertidumbre², desarrollando un conjunto de conocimientos que permitan aumentar nuestra capacidad de predecir y de intervenir en la construcción del futuro.

Desde esta perspectiva, dentro del Grupo de Estudio Sobre Tendencias Sociales se ha desarrollado un estudio Dephi sobre los impactos de la Robótica y la Automatización Avanzada en el trabajo³, en el que se aborda un conjunto de impactos hasta ahora no analizado en otros estudios Delphi internacionales, como los relativos a la transformación de las condiciones de trabajo y sus efectos sobre la salud. En este artículo presentamos algunos de los resultados de esta investigación: las tendencias previstas por los expertos en la organización de las empresas, y los impactos previstos por los expertos en la salud y los riesgos laborales de los trabajadores, en función de la incorporación de sistemas automáticos y robotizados.

La empresa del futuro: tendencias previstas por los expertos

Los impactos de la Robótica y la automatización avanzada afectan a la evolución previsible de las organizaciones empresariales. La evolución de aspectos fundamentales en la vida de las empresas y de los trabajadores (como las relaciones laborales en el seno de los grupos de trabajo, la conflictividad laboral, la organización y la estructura jerárquica de las empresas, y la seguridad laboral), influirán decisivamente en el modelo de trabajo y de empresa del futuro. Por ello, en un horizonte temporal de diez años, presentamos ante los expertos un conjunto de tendencias (cuadro 1). Las previsiones⁴ realizadas por los expertos nos presentan un modelo de empresa (industrial y de servicios) caracterizado por los siguientes rasgos: mayor individualización de las relaciones laborales; menor conflictividad laboral; menor número de accidentes laborales; menor estructura de mando, con una disminución de los mandos intermedios.

CUADRO 1

La empresa del futuro: tendencias previstas por los expertos para los próximos diez años.

	Tendencia	Seguridad en la previsión	Importancia	Consecuencia y efectos políticos
La individualización de las relaciones laborales en los grupos de trabajo	Aumentará	Seguro (3)	Bastante importante (4)	Efectos medianamente importantes (3)
El número de accidentes laborales en las empresas con altos niveles de automatización y robotización	Disminuirá	Bastante seguro (4)	Bastante importante (4)	Efectos bastante importantes (4)
La conflictividad laboral en las empresas con altos niveles de automatización y robotización	Disminuirá	Seguro (3)	Bastante importante (4)	Efectos bastante importantes (4)
Los puestos de mando intermedios en las empresas del sector servicios, como consecuencia de la automatización y robotización	Disminuirán	Seguro (3)	Importante (3)	Efectos medianamente importantes (3)
Los puestos de mando intermedios en las empresas del sector industrial, como consecuencia de la automatización y robotización	Disminuirán	Bastante seguro (4)	Importante (3)	Efectos medianamente importantes (3)

Fuente: Antonio López Peláez, Impactos de la Robótica y la Automatización Avanzada en el trabajo. Estudio Delphi, Editorial Sistema, Madrid 2000.

Un tipo de trabajo más intenso, más inestable contractualmente, con mayor nivel formativo por parte del trabajador, con más saturación, y con salarios que no crecen, podría pensarse que produciría un aumento de la conflictividad en la empresa. Pero las previsiones de los expertos apuntan en una dirección contraria y paradójica: la

disminución de la conflictividad laboral dentro de la empresa, y el aumento de lo que algunos de ellos denominan "conflictividad social difusa", como hemos visto en el epígrafe anterior. En este punto, hay que señalar que una de las ventajas competitivas de los robots frente a la mano de obra humana es la ausencia de conflictividad laboral.

El impacto de los sistemas robotizados se une a otras variables (como la implantación de nuevos sistemas de organización, las nuevas tecnologías, la mundialización, la deslocalización de las empresas, etc.) que influyen en la tendencia a la disminución de la conflictividad laboral que caracterizará, según los expertos entrevistados, la evolución de las economías tecnológicas avanzadas en los próximos años. En la medida en que se cumplan las previsiones que mantienen los expertos, en los próximos años aumentará la individualización de las relaciones laborales, disminuirá la capacidad de presión de los sindicatos, y se producirá la disminución de las reivindicaciones de los trabajadores. El descontento social se expresará en un aumento de las reclamaciones al Estado, y en un aumento de la conflictividad social fuera del ámbito del trabajo. Los conflictos laborales se eliminan -se dirá-, pero aparecen los conflictos políticos. La mayor inseguridad laboral y la menor capacidad de organización de los trabajadores en los grupos de trabajo, reducirá la fuerza negociadora de una gran parte de los asalariados, a la vez que, en los niveles superiores, la individualización de las relaciones laborales puede tener como consecuencia un incremento espectacular de los salarios⁵.

Un aspecto que influye también en la disminución de la conflictividad laboral es el mayor nivel de cualificación de los trabajadores. La conflictividad, en las empresas con empleados de alto nivel, será menor por la mayor aceptación del puesto de trabajo. En las empresas con personal más cualificado los conflictos laborales son menores. Ahora bien, en el momento en que la robótica industrial y de servicios se expanda en mayor proporción que en la actualidad, el modelo de relaciones laborales de las empresas de alta tecnología y personal muy cualificado puede dejar de ser un referente adecuado. Las propias características de los empleos previstas por los expertos, y analizadas con anterioridad, nos enfrentan a un modelo general de trabajo que no coincide con la tipología laboral que presentan muchas empresas de alta tecnología: empleados de alta cualificación, alta remuneración y baja conflictividad laboral.

La individualización de las relaciones laborales en el seno de los grupos de trabajo tenderá a aumentar respecto a la situación actual. Las nuevas tecnologías y las nuevas formas de organización del trabajo (teletrabajo, contratos temporales y rotación en diversas empresas, contratos por obra, etc.) refuerzan esta tendencia. Sin embargo, esta tendencia se solapa en el tiempo con las nuevas formas de gestión y de trabajo en equipo, en la que se busca la adaptación de los grupos de trabajo por afinidades de algún tipo. La modificación de las estructuras jerárquicas de las empresas, con menos mandos intermedios, el trabajo en equipo, la mayor individualización de las relaciones laborales, y la mayor inestabilidad contractual, conducirá a una intensificación del trabajo, y a una disminución del poder de negociación salarial de los trabajadores de niveles medios y bajos. En este punto, la presión socializadora del trabajo en equipo se verá contrarrestada, desde el discurso de los expertos, por el aumento de la individualización provocado por las nuevas tecnologías y específicamente por la robótica avanzada. La "socialización" debida al aumento del trabajo se contrarrestará, -se dirá- con la "individualización" causada por el avance de la automatización.

La disminución de los puestos de trabajo intermedios en la industria y los servicios se prevé con un nivel de seguridad elevado (en el caso de los servicios) o bastante elevado (en el caso de la industria). Se trata de una tendencia estructural, que se ve acelerada por los impactos de la robótica y la automatización avanzada, pero que no viene generada de forma exclusiva por ella. Más que por la automatización, los mandos intermedios se están reduciendo por los nuevos métodos de organización del trabajo. Las nuevas formas de organización económica tienden a adoptar estructuras jerárquicas planas, rompiendo con la estructura piramidal del fordismo. Esta desaparición de los mandos intermedios va unida a la elevación de los niveles de cualificación de la mano de obra directa. La eliminación de categorías y mandos intermedios deja como único referente para el trabajador la remuneración salarial, presentándole, como señalaba otro experto, un horizonte sin mejoras profesionales, que sólo puede romperse en muchos casos cambiando de empresa. La seguridad otorgada por el escalafón, y la organización de la vida laboral en torno a ascensos y seguridades en la empresa tiende a desaparecer.

Una de las consecuencias de estos cambios en la estructura jerárquica de las empresas es la disminución de las funciones de control sobre la actividad de las personas. Y el aumento de la supervisión sobre los resultados de los procesos. En este sentido, se modificará la función supervisora de los mandos: "el nuevo significado y función del mando -se dirá- permitirá controlar el trabajo de los otros a través del control de procesos y resultados. El mando trabajará más con la información procesada a través de ciclos de control de la elaboración del producto final, que directamente con las personas. Todo ello exige mayor cualificación, y procesos normativizados en la producción y los servicios". En la medida en la que los desarrollos en robótica permitan implantar robots con mayores capacidades de control, diagnóstico y solución de los problemas, se reducirá el papel de los mandos intermedios y las funciones de supervisión. A la vez, el trabajo en equipo y la remuneración por objetivos hace que el propio grupo se controle a sí mismo, y a cada uno de sus miembros, en un proceso en el que aumenta la presión y la intensidad del trabajo.

En las empresas del sector servicios, los puestos de mando intermedios disminuirán. El grado de seguridad en la previsión de esta tendencia es alto (3, -seguro-), pero no tanto como el que se otorga a la disminución de los puestos de mando intermedios en la industria (4, -bastante seguro-). El paralelismo que establecen estas previsiones de los expertos entre la industria y los servicios es muy relevante. Se prevé una evolución similar, y por lo tanto se pueden proyectar razonablemente los impactos de los sistemas automáticos y robotizados ya experimentados en la industria. De acuerdo con el discurso de los expertos en torno a esta cuestión, las labores de supervisión en el sector servicios disminuirán, el contenido de los puestos de mando se transformará, y su número tenderá a disminuir. El aumento del grado de responsabilidad de los trabajadores, y su mayor nivel de cualificación, influye de manera relevante en esta tendencia. La disminución de los mandos intermedios en las empresas puede coincidir, por la expansión del sector servicios, con un aumento del número global de las personas que ocupan dichos puestos. Pero, como en el caso industrial, el desarrollo de sistemas automáticos y robotizados con mayor capacidad de supervisión, autodiagnóstico y aprendizaje, disminuirá a largo plazo dicho tipo de puestos de trabajo.

Las tendencias previstas por los expertos nos presentan puestos de trabajo con más saturación, mayor intensidad del trabajo y mayor número de tareas y funciones a realizar. La inestabilidad del empleo será mayor. Los salarios se mantendrán en los

niveles actuales. La individualización de las relaciones laborales será mayor. Y aumentará el nivel de formación de los trabajadores. Ante estos impactos de los sistemas automáticos y robotizados, es obligado preguntar por la evolución de los accidentes laborales. En este sentido, los expertos prevén con un nivel de seguridad elevado (4, -bastante seguro-), la disminución en los próximos diez años de los accidentes laborales. La posibilidad de sustituir puestos de trabajo que implican graves riesgos para la salud de los seres humanos, ha sido uno de los criterios que han gobernado el desarrollo y la inversión en sistemas robotizados, desde su inicio. El objetivo de reducir los accidentes laborales es hoy en día una prioridad de las empresas, y por ello es previsible una mayor inversión en sistemas robotizados. Por ello, se espera que una de las razones para incrementar la automatización sea el aumento de la seguridad. Dadas las características de las instalaciones robotizadas en la industria, los sistemas de seguridad son diseñados de forma muy cuidadosa. Por ello, se prevé una tendencia clara hacia la disminución de los accidentes laborales en las empresas con altos niveles de automatización y robotización.

El aumento de la cualificación y de nivel cultural de los trabajadores influirá también, desde la perspectiva de los expertos encuestados, en el descenso del número de los accidentes laborales. Ahora bien, en este punto conviene hacer dos precisiones: en primer lugar, la disminución del número de accidentes laborales puede ser compatible con el aumento de su siniestrabilidad unitaria: aumenta el riesgo ante un posible error, y, aunque disminuya el número de accidentes laborales, los accidentes que sucedan serán de una mayor gravedad. En segundo lugar, pueden surgir riesgos laborales nuevos. La disminución del número de accidentes físicos se produce porque las tareas más repetitivas y precisas las realizarán los robots. Pero si no se reducen la tensión y la saturación en los puestos de trabajo, surgirán otros problemas de salud. Los riesgos físicos de los puestos de trabajo serán menores, pero pueden aparecer otro tipo de enfermedades o riesgos laborales.

Principales impactos en la salud física y psíquica del trabajador

Las nuevas condiciones de trabajo tienen un impacto muy relevante sobre la salud física y psíquica de los trabajadores, disminuyendo ciertos riesgos laborales. De su implantación y uso pueden surgir riesgos diferentes a los ya experimentados en la industria y los servicios. Los principales impactos sobre la salud previstos por los expertos (cuadro 2) muestran una doble cara del progreso tecnológico: mejora de las condiciones laborales y de la salud del trabajador, por un lado, y nuevos riesgos laborales emergentes.

Entre los impactos positivos previstos se encuentran la mejora de las condiciones de trabajo, eliminando riesgos laborales, y reduciendo por ello los riesgos físicos de muchas actividades en la industria. En la industria automovilística, los procesos de soldadura y de pintura automatizados han permitido sustituir a los seres humanos en tareas que conllevaban riesgos elevados para la salud. La supresión de trabajos rutinarios y peligrosos, y la disminución de accidentes y enfermedades laborales, son otros de los efectos de la robotización que prevén los expertos, y que permitirán, en la medida en que se cumplan dichas previsiones, aumentar la salud de los trabajadores.

Entre los impactos negativos que conllevará la robotización, los expertos señalan la mayor presión psíquica sobre el trabajador. La disminución de los riesgos físicos tiene

como contrapartida un incremento de las responsabilidades de los trabajadores, una mayor intensificación del trabajo, y mayores niveles de saturación. En el discurso mantenido por los expertos, este proceso se explica tanto a los ritmos de trabajo adaptados a sistemas automáticos, cuanto por la mayor responsabilidad de los trabajadores. La consecuencia será un aumento del estrés en los trabajos de más responsabilidad, y una mayor presión psíquica por el mayor número de tareas a realizar, y por el requerimiento del ritmo de trabajo de los robots. La menor presión física se verá contrarrestada por la mayor presión psíquica.

En el discurso de los expertos aparecen claramente las consecuencias ambivalentes derivadas de la implantación de robots. Los robots y sistemas automáticos ayudan a mejorar las condiciones de trabajo actuales, pero a la vez plantean nuevas exigencias a los trabajadores. Los riesgos afectarán tanto a los puestos de mayor responsabilidad (con mayor estrés) cuanto a los puestos de trabajo que interactúan con los robots. Se demanda de estos trabajadores más polivalencia, responsabilidad, capacidad de toma de decisiones, a la vez que experimentan la presión del ritmo de trabajo de los robots, con una reducción de los tiempos muertos y los períodos de descanso. Sufren, por ello, un incremento de la presión psíquica.

Como puede observarse, el análisis de las previsiones de los expertos nos ofrece una perspectiva que complementa los resultados de estudios sobre los impactos de los sistemas automáticos y robotizados en la industria y los servicios basados en otras metodologías de investigación. La posibilidad de anticipar los desarrollos futuros de la tecnología robótica puede contribuir al establecimiento de estrategias que prevean los posibles impactos negativos desde el inicio de su implantación, disminuyendo sus efectos.

CUADRO 2
Principales impactos de la robotización sobre la salud psíquica y física del trabajador

Impactos	Número de menciones	Puntuación ponderada según orden de importancia ⁽¹⁾
Desde el punto de vista físico, la robotización mejorará y optimizará las condiciones de trabajo, eliminando riesgos laborales	19	68
Supresión de trabajos rutinarios y fatigosos	19	66
Mayor nivel de estrés en los trabajos de más responsabilidad	13	51
Disminución de accidentes y enfermedades laborales	13	40
Mayor presión psíquica derivada del requerimiento del ritmo de trabajo de los robots, las tareas añadidas, el aumento de las responsabilidades en la toma de decisiones (etc.), versus menor presión física	11	37
⁽¹⁾ Citado en primer lugar, 5 puntos; en segundo lugar 4 puntos; en tercer lugar, 3 puntos; en cuarto lugar, 2 puntos; y en quinto lugar, 1 punto.		

1. Cfr. International Federation of Robotics, World Robots 1999, IFR/United Nations, New York/Geneve.
2. La previsión, y más generalmente la prospectiva, ha surgido ante la necesidad urgente de enfrentarse al futuro y diseñarlo ". Adolfo Castilla, Tecnología: un panorama brillante para los servicios, en Antonio Álvarez (dir.), España 1999, Ed. temas de Hoy, Madrid 1990, pp. 439-441. El subrayado es mío.
3. Antonio López Peláez, Impactos de la Robótica y la Automatización Avanzada en el Trabajo. Estudio Delphi, Sistema, Madrid 2000.
4. A lo largo del análisis diferenciaremos entre las previsiones de los expertos (conjunto de eventos y tendencias que se producirán en un horizonte temporal determinado), y el discurso de los expertos (el análisis y explicación de las previsiones que realizan a través de los comentarios personales que reflejan la opinión del grupo de expertos de forma mayoritaria; se trata de las matizaciones ideológicas desde las cuales los expertos perciben y explican la realidad). Cfr. Antonio López peláez, op. cit., pp. 7 y ss.
5. Este proceso ha sido analizado por diversos expertos y organizaciones internacionales. Cfr, OIT, El trabajo en el mundo 1998/9. Oficina Internacional del trabajo. Ginebra 1998.