

DIGITALIZACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN EN EL TRABAJO

AUTORAS:

Magdalena Ahumada Muñoz

Sección Ergonomía

Natalia Gilbert Hernández

Sección Audiología

DIGITALIZACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN EN EL TRABAJO

I. ANTECEDENTES

El desarrollo de la tecnología e informática ha permitido avances como el Internet de las cosas (IoT), big data e inteligencia artificial, impulsando entre otros cambios, una tendencia a la digitalización de los procesos y la automatización de las tareas. La digitalización, se entiende como una interconexión de todos los componentes de un proceso en una organización para mejorar la eficacia de la producción y su flexibilidad, mediante el intercambio de datos usando tecnologías digitales (1), mientras que la automatización, se entiende como el reemplazo parcial o total de funciones que antes eran operadas por humanos (2).

Esta transformación en el mundo del trabajo es denominada la “cuarta revolución industrial” y se refiere a la convergencia de un conjunto de tecnologías, como las antes mencionadas, que están creando nuevos empleos y transformando las organizaciones y sus procesos (3) as society and technology progress, so too have our workplace safety and health (WSH, así como también generan incertidumbre ante la amenaza de la pérdida de empleos producto del reemplazo de las y los trabajadores por máquinas y/o tecnologías más eficientes (4).

¿Cómo impacta la automatización y la robotización en el ámbito laboral?

La incertidumbre laboral ligada a este tipo de transformaciones no es un asunto nuevo, en especial si se considera que, en las últimas dos décadas, ha existido la amenaza de que la automatización y/o la implantación de medios informáticos basados en computadores e internet, acabaría con una gran cantidad de empleos (5).

A pesar de lo anterior, la evidencia demuestra que estos cambios sociolaborales no han generado un desempleo masivo tal y como se temía, si bien han desaparecido puestos de trabajo y/o han sido sustituidos, en ocasiones ha posibilitado la aparición de nuevos empleos e incluso nuevos sectores productivos (4). La mayoría de los estudios sobre los riesgos de la automatización han sido realizados en Estados Unidos y Europa (6), no obstante, en Chile se ha estudiado el potencial de automatización de ciertas ocupaciones, siendo cercano al 24% en tareas con alta probabilidad de ser reemplazadas, similar a países OCDE que han realizado este tipo de estudios (7).

Sin duda la incorporación de tecnologías trae cambios a nivel estructural y económico en las sociedades, transformando la población laboral y las condiciones de trabajo. Estos cambios no sólo afectan a la organización de las empresas e instituciones, sino que también repercuten en la seguridad y salud de las y los trabajadores, proponiendo un nuevo desafío a las y los profesionales que se desempeñan en este ámbito, en relación a la comprensión, prevención e intervención de nuevos riesgos laborales derivados de las transformaciones digitales que vive el mundo del trabajo.

II. DESARROLLO

¿Cuáles son los cambios que, la incorporación de la automatización y la robotización, han traído en aspectos de seguridad y salud de los trabajadores?

La automatización y robotización han traído cambios con respecto a la exposición a agentes y situaciones de riesgo asociadas a las funciones propias realizadas por los trabajadores, especialmente porque, en algunos casos, se reduce la actividad física al asumir funciones como monitores del proceso (8).

A medida que el uso de tecnología se incorpora al ámbito laboral, es probable que surjan riesgos laborales previamente desconocidos, condiciones cambiantes y nuevas relaciones laborales. Estos cambios en el trabajo dejan en evidencia la necesidad de adaptar los métodos de evaluación de riesgos o la comunicación del proceso de todo el ciclo de producción (9).

Las consecuencias de la incorporación de tecnología, sobre la seguridad y salud de trabajadoras y trabajadores, aún están insuficientemente evaluadas. Sin embargo, existen estudios que orientan sobre beneficios y riesgos asociados a este aspecto. Hay evidencia que demuestra que la automatización aumenta la carga de trabajo mental (10), aumenta las demandas cognitivas (11) y disminuye el control que los empleados u operadores tienen sobre su trabajo, creando una presión mental significativa que disminuye su satisfacción laboral (12).

Por otra parte, el aumento de responsabilidad, dadas las nuevas funciones, somete a los trabajadores a situaciones de estrés a las cuales no están acostumbrados o no han sido capacitados para sobrellevar, conllevando así que aumenten los errores y accidentes asociados al uso de automatización y robotización (13).

Dentro de las principales enfermedades profesionales estudiadas en este ámbito, las enfermedades musculoesqueléticas y psicosociales llevan la delantera. Flaspöler y cols. (14) afirman que en los procesos automatizados, los problemas musculoesqueléticos y psicosociales, son causados por una actividad física reducida, posturas más estáticas y una mayor carga de trabajo mental (por ejemplo, al monitorear y controlar); menos privacidad en el trabajo (ya que la tecnología permite una supervisión más estrecha y más intrusiva); y más problemas para tomar decisiones.

Con el continuo aumento de la automatización, se esperaría que la incidencia de enfermedades musculoesqueléticas disminuyan, sin embargo, la evidencia del beneficio de la automatización y robotización sobre la exposición a movimientos repetitivos o uso mayor de la fuerza que pueden ser causantes del desarrollo de enfermedad musculoesquelética es variada. Un estudio reportó que la actividad muscular requerida por un camillero para el traslado de un paciente en camilla robótica era significativamente menor en comparación al uso de camilla motorizada y manual (15). Otro estudio comparó los movimientos realizados por un trabajador al utilizar una tijera automatizada versus el uso de una tijera normal, encontrando que al utilizar la tijera automatizada se facilitaba el trabajo de corte, sin embargo para manipularla se debía adoptar una mala postura del cuerpo, lo cual los autores señalaron como un riesgo capaz de dañar la salud del trabajador (16). Un tercer estudio encontró que el riesgo postural asociado al proceso de corte mecanizado de leña era menor para las nuevas máquinas totalmente automatizadas en comparación a las máquinas operadas manualmente en línea (17).

No todos los cambios asociados al uso de automatización y robotización son negativos, se ha observado que estos proveen mayor flexibilidad en las plantas de fabricación (18). En materias de seguridad, un estudio reportó que el uso de un robot para la colocación de vidrios de gran dimensión aumentó la seguridad del proceso 2,62 veces en comparación a la instalación manual, disminuyendo la intensidad de la tarea y por ende, reduciendo el riesgo de desarrollar enfermedades musculoesqueléticas (19).

Sin embargo, los autores proponen que cualquier diseño inapropiado podría causar nuevos tipos de accidentes y/o riesgos. También se ha utilizado la digitalización para mejorar los procesos de análisis y gestión de riesgos, Aissani y Guetarni (20) sistematizan un sistema industrial para el control y seguridad

en donde, a través de análisis estadísticos e inteligencia artificial, realizan simulaciones de procesos industriales críticos y desarrollan sistemas de apoyo a la toma de decisiones en temas de seguridad tales como la identificación de riesgos y la definición de acciones para situaciones críticas.

Pese a sus potencialidades en seguridad, las nuevas tecnologías no siempre son fáciles de introducir en todos los ámbitos ocupacionales. En un estudio realizado en un puesto de trabajo del rubro de acero se evaluó la utilidad y dificultades del uso de un robot totalmente autónomo para efectuar el reemplazo de los componentes refractarios de la puerta corrediza del recipiente en el cual el acero es fundido (21). Se observó que, dadas las condiciones de temperaturas extremas y la complejidad de la tarea, la intervención humana fue la solución más confiable. Sin embargo, los autores señalan que es bastante evidente que un enfoque cooperativo humano-robot simbiótico podría contribuir en gran medida a proteger la salud y la seguridad de los trabajadores y reducir las fallas. Así también, señalan que para lograr este enfoque es necesario integrar la tecnología, la organización y lo humano, teniendo presente que los cambios en alguna de estas áreas siempre afectarán a las otras dos.

III. RECOMENDACIONES

Considerando los planteamientos de Chia y cols. (3) as society and technology progress, so too have our workplace safety and health (WSH se debe pensar en una nueva estrategia de seguridad y salud en el trabajo que incorpore estas transformaciones en el mundo laboral, que sea flexible y se adapte a la heterogeneidad de puestos de trabajo y condiciones existentes.

En ese sentido, algunas orientaciones para enfrentar estos cambios en las organizaciones son:

1.- Previo al proceso de automatización, robotización y/o digitalización:

- **Evaluar el impacto de la incorporación de tecnologías:** No sólo en términos de efectividad y productividad para el negocio, sino que también en función de los efectos en la seguridad y salud que puede tener en los trabajadores y las trabajadoras.
- **Capacitar a profesionales de salud y seguridad en el trabajo:** La automatización y robotización implica mantener actualizados a los profesionales encargados de evaluar los riesgos que implican. La capacitación de los profesionales dedicados a la seguridad y salud en el trabajo es fundamental para intervenir de forma adecuada y efectiva en riesgos emergentes en el ámbito laboral.
- **Involucrar a trabajadores en el proceso de toma de decisión:** Este aspecto es de suma relevancia en todos los procesos de gestión organizacional, y de seguridad y salud en el trabajo. Específicamente, en lo relativo a la incorporación de nuevas tecnologías, se hace relevante en tanto, pueden aportar diversidad de miradas y evaluaciones en torno al uso de una nueva tecnología.

2.- Durante el proceso de automatización, robotización y/o digitalización:

- **Comunicar adecuadamente la incorporación de tecnologías:** Considerando que los procesos de automatización y digitalización pueden causar incertidumbre en las y los trabajadores, es relevante gestionar adecuadamente la información con respecto a la incorporación de nuevas tecnologías. Esto involucra comunicar los cambios y efectos que se producirán a partir de la introducción de nuevos procesos para así disminuir las resistencias y manejar las expectativas.
- **Capacitar a los trabajadores en el correcto uso:** Involucra formar a las y los trabajadores, ya sea en el uso de una nueva tecnología o en el manejo de un robot y/o máquina en un proceso productivo. La correcta capacitación permitirá una utilización eficiente y un menor riesgo de enfermedades.

- **Monitorear los efectos que puede tener en la seguridad y salud de los trabajadores:** Si bien la capacitación es un aspecto importante en la introducción de nuevos procesos, el monitoreo constante es imperante, debido a que permite gestionar los riesgos y realizar modificaciones oportunas que impidan accidentes y/o enfermedades de origen laboral producto de un diseño o manejo inadecuado de la tarea.

IV. CONCLUSIÓN

La evidencia encontrada en la literatura científica no es concluyente en relación a las consecuencias y efectos de la incorporación de tecnología, tales como la automatización, robotización y digitalización, en el trabajo. Sin embargo, se observa un consenso de que el trabajo humano, para bien o para mal, está experimentando una transformación profunda, que se acentuará en las próximas décadas y que tendrá un profundo impacto en la estructura de todas las sociedades.

Respecto a la seguridad y salud de los trabajadores, el desafío es re-definir criterios de trabajo humano-máquina, que tengan presente los hallazgos descritos sobre efectos nocivos y positivos, y los posibles riesgos emergentes producto de los cambios por el uso de tecnología, así como también, consideren el contexto, la preparación y capacitación de la fuerza laboral, al momento de diseñar el lugar de trabajo, para así garantizar la seguridad y salud. Sin embargo, resulta muy difícil y frecuentemente imprudente, hacer predicciones concretas sobre los efectos de largo plazo de la automatización.

Se requiere investigar más, para definir claramente las consecuencias del uso masivo de la tecnología, y además, analizar las condiciones propias de cada rubro al momento de implementarla, dado que sus necesidades y características son diferentes lo que podría modificar los resultados tanto en la productividad como en la seguridad y salud de las y los trabajadores.

Finalmente, para lograr una implementación efectiva de la automatización, robotización y/o digitalización, es necesario considerar, tanto antes como durante el proceso, un enfoque multidisciplinario y transversal, que no sólo se focalice hacia la automatización, sino también, considere la visión y participación de diferentes partes interesadas, incluidos las y los mismos trabajadores, con la finalidad de obtener un rediseño y soluciones adaptativas de los puestos de trabajo y funciones frente a la incorporación de tecnologías.

V. BIBLIOGRAFÍA

1. Diebig M, Müller A, Angerer P. Impact of the Digitization in the Industry Sector on Work, Employment, and Health. In: Handbook of Socioeconomic Determinants of Occupational Health. Springer International Publishing; 2020. p. 1–15.
2. Wixted F, Shevlin M, O'Sullivan LW. Distress and worry as mediators in the relationship between psychosocial risks and upper body musculoskeletal complaints in highly automated manufacturing. *Ergonomics*. 2018 Aug 3;61(8):1079–93.
3. Chia G, Lim SM, Sng GKJ, Hwang YFJ, Chia KS. Need for a new workplace safety and health (WSH) strategy for the fourth Industrial Revolution. Vol. 62, *American Journal of Industrial Medicine*. Wiley-Liss Inc.; 2019. p. 275–81.
4. Sánchez AL. Digitalization, robotization, work and life: Cartographies, debates and practices. *Cuad Relac Laborales*. 2019 Oct 15;37(2):249–73.

5. Autor DH. Why are there still so many jobs? the history and future of workplace automation. In: *Journal of Economic Perspectives*. American Economic Association; 2015. p. 3–30.
6. Arntz M, Gregory T, Zierahn U. The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis [Internet]. Paris; 2016 [cited 2020 Sep 29]. Report No.: 189. Available from: <http://dx.doi.org/10.1787/5jlz9h56dvq7-en>
7. Chile F. *Automatización y empleo en Chile*. Santiago; 2017.
8. Brocal F, González C, Sebastián MA. Technique to identify and characterize new and emerging risks: A new tool for application in manufacturing processes. *Saf Sci*. 2018 Nov 1;109:144–56.
9. Nielsen K, Randall R, Holten AL, González ER. Conducting organizational-level occupational health interventions: What works? *Work Stress*. 2010;24(3):234–59.
10. Parasuraman R, Sheridan TB, Wickens CD. A model for types and levels of human interaction with automation. *IEEE Trans Syst Man, Cybern Part ASystems Humans*. 2000;30(3):286–97.
11. Miller CA, Parasuraman R. Designing for flexible interaction between humans and automation: Delegation interfaces for supervisory control. *Hum Factors*. 2007 Feb;49(1):57–75.
12. Choe P, Tew JD, Tong S. Effect of cognitive automation in a material handling system on manufacturing flexibility. *Int J Prod Econ*. 2015 Dec 1;170:891–9.
13. EU-OSHA. Key trends and drivers of change in information and communication technologies and work location [Internet]. 2017 [cited 2020 Sep 29]. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/key-trends-and-drivers-change-information-and-communication-technologies-and-work/view>
14. Flaspöler E, Hauke A, Pappachan P, Reinert D. The human machine interface as an emerging risk. 2010.
15. Guo Z, Yee RB, Mun KR, Yu H. Experimental evaluation of a novel robotic hospital bed mover with omni-directional mobility. *Appl Ergon*. 2017 Nov 1;65:389–97.
16. De Cassia Clark Teodoroski R, Koppe VM, Merino EAD. Old scissors to industrial automation: The impact of technologic evolution on worker's health. In: *Work*. Work; 2012. p. 2349–54.
17. Spinelli R, Aminti G, De Francesco F. Postural risk assessment of mechanised firewood processing. *Ergonomics*. 2017 Mar 4;60(3):375–83.
18. Lepratti R. Advanced human-machine system for intelligent manufacturing : SSSome issues in employing ontologies for natural language processing. *J Intell Manuf*. 2006 Dec;17(6):653–66.
19. Lee S, Yu S, Choi J, Han C. A methodology to quantitatively evaluate the safety of a glazing robot. *Appl Ergon*. 2011;42(3):445–54.
20. Aissani N, Guetarni IHM. From centralized modelling to distributed design in risk assessment and industrial safety: Survey and proposition. *Stud Comput Intell*. 2015;594:125–34.
21. Colla V, Schroeder A, Buzzelli A, Abbà D, Faes A, Romaniello L. Introduction of symbiotic human-robot-cooperation in the steel sector: An example of social innovation. Vol. 105, *Materiaux et Techniques*. EDP Sciences; 2017.