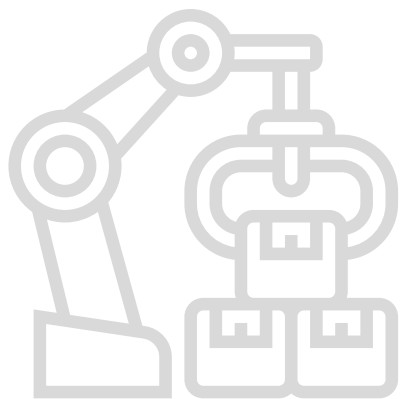




Impacto de la tecnología de la industria 4.0 en Jóvenes

Mauricio Castillo-Vergara, Doctor en Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad Politécnica de Cartagena, España. Académico FEN-UAH; y Mauricio Araneda, director Vinculación con el Medio y Proyectos, FEN-UAH.



La Industria 4.0, que implica una mayor automatización y digitalización de los procesos productivos, está transformando el mundo laboral, lo que puede tener impactos significativos en los jóvenes.

A medida que las empresas adopten tecnologías avanzadas, como el internet de las cosas (IoT) y la inteligencia artificial, es posible que se produzca un desplazamiento laboral en algunos sectores (Fraser y Nolan, 2013). Sin embargo, también pueden surgir nuevas oportunidades de mejora y reciclaje para los jóvenes, ya que la Industria 4.0 requiere de habilidades digitales y de innovación (Cortes et al., 201). Por lo tanto, es importante que se preparen para enfrentar estos cambios y aprovechar las oportunidades que surjan.

La alfabetización digital es esencial para los jóvenes que desean tener éxito en la

industria 4.0. La digitalización de los procesos productivos significa que las habilidades digitales son cada vez más importantes para los trabajadores de todos los niveles. Además, la educación en habilidades digitales puede ayudar a los jóvenes a desarrollar habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y creatividad, que son cada vez más importantes en la economía global actual. Se estima que la automatización podría reemplazar el 45% de las actividades que actualmente realizan los seres humanos, pero solo el 5% de los puestos de trabajo completos podrían ser sustituidos totalmente por tecnología. La Tabla 1 proporciona una descripción general de las estimaciones de desempleo tecnológico de algunas instituciones (Balliester, T., & Elsheikhi, 2018).

Hasta ahora, si bien ha aumentado el uso de varias tecnologías disruptivas que ro-

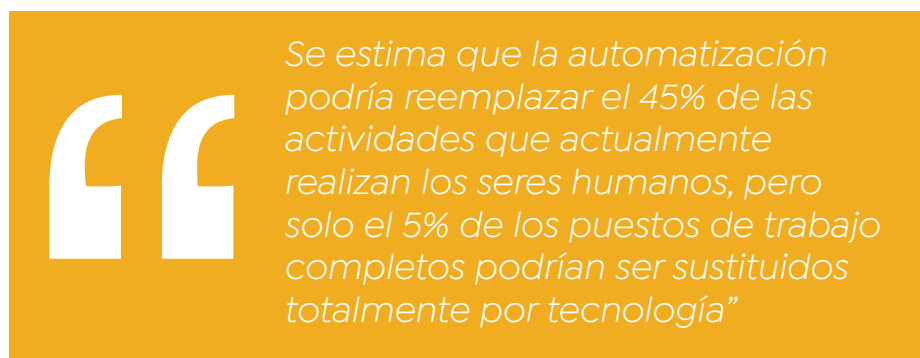
Tabla 1. Estimaciones sobre desempleo al incorporar tecnología.

Organización	Estimaciones
OCDE	Promedio de la OCDE: 9% de los trabajos en alto riesgo. Bajo riesgo de completa automatización, pero una parte importante (entre 50% - 70%) de tareas automatizables en riesgo.
Banco Mundial	2/3 de todos los trabajos en los países en desarrollo son susceptibles de automatización.
Price Waterhouse	38 % de los empleos en Estados Unidos, 30 % de los empleos en el Reino Unido, 21 % en Japón y 35 % en Alemania en riesgo de automatización.
Universidad de Oxford	47% de los trabajadores en Estados Unidos en alto riesgo de trabajos reemplazados por automatización.

dean a la Industria 4.0, su implementación parece estar concentrada en una pequeña cantidad de países. Los robots industriales, por ejemplo, han experimentado una tasa de crecimiento anual del 17 % desde 2010, pero el 75 % de estos robots se utilizan solo en 5 países. De hecho, una encuesta de Manpower Group (2017) entre 18.000 empleadores de 43 países argumenta que el 64% de ellos cree que la tecnología no tendrá ningún efecto en su plantilla en los próximos dos años. Otros estudios también estiman que la tecnología podría aumentar las oportunidades laborales en nuevas ocupaciones, especialmente en Arquitectura, Ingeniería, Computación y Matemáticas. De hecho, históricamente, los avances tecnológicos han tenido efectos netos positivos en el empleo, ya que los ajustes movilizan y los procesos transforman (WEF, 2016).

Es probable que el sector agrícola también se vea afectado por la Industria 4.0 en un futuro cercano, particularmente en los países desarrollados. En los Estados Unidos, por ejemplo, se espera que la agricultura, la silvicultura, la pesca y la caza eliminen puestos de trabajo, incorporando sensores sofisticados integrados en campos, vías fluviales y sistemas de riego que se conectan con sistemas de aprendizaje automático que están configurados para maximizar la producción de una manera respetuosa con el medio ambiente (Clark, 2017).

Por otro lado, la adopción de nuevas tecnologías en la industria 4.0 ha llevado a una mayor eficiencia en el desarrollo de emprendimientos dinámicos. La introducción de la computación en la nube, la inteligencia arti-



Se estima que la automatización podría reemplazar el 45% de las actividades que actualmente realizan los seres humanos, pero solo el 5% de los puestos de trabajo completos podrían ser sustituidos totalmente por tecnología”

ficial y el internet de las cosas ha revolucionado el proceso de fabricación, permitiendo una mayor automatización y precisión (Müller et al., 2020). Esto ha permitido producir bienes y servicios a un ritmo más rápido, con menos errores y a un costo menor. Como resultado, la adopción de tecnologías de la industria 4.0 se ha convertido en un factor crucial para mantener la competitividad en el mercado global actual.

La Industria 4.0 también ha dado lugar a la aparición de nuevos modelos de negocio. Con la integración de las tecnologías digitales, los emprendedores ahora pueden ofrecer productos y servicios personalizados a los clientes a un ritmo mucho más rápido (Mittal et al., 2020). Esto ha llevado a la creación de nuevas fuentes de ingresos y oportunidades comerciales. Sin embargo, esto también significa que los emprendedores deben adaptarse a estos nuevos modelos para seguir siendo relevantes y competitivos.

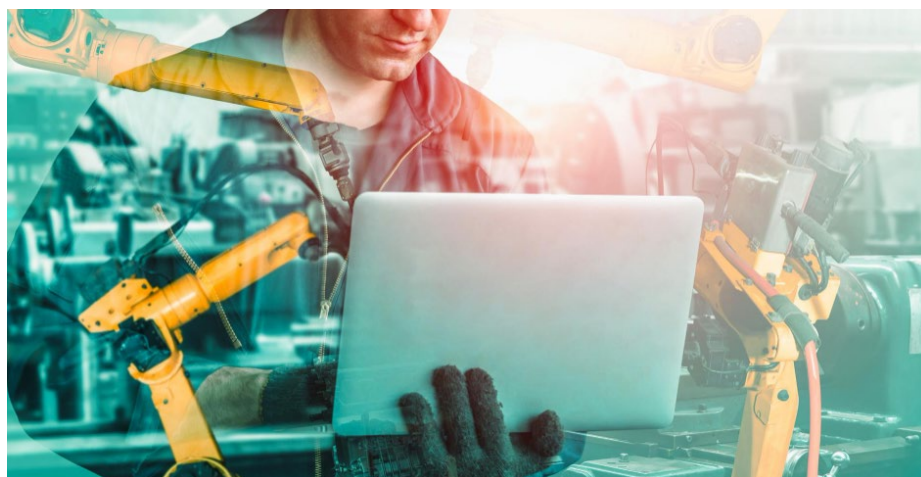
No se puede subestimar la importancia de la innovación en la industria 4.0. Con el rápido ritmo del avance tecnológico, las empresas deben innovar continuamente para mantenerse al día con la competencia. Esto requiere una fuerza laboral altamente ca-

lificada que esté capacitada en las últimas tecnologías y prácticas. Por lo tanto, la formación juega un papel fundamental en la formación de jóvenes para que tengan éxito en la era de la industria 4.0. El papel de las universidades en la preparación de los jóvenes para la Industria 4.0 es crucial. Esto incluye educar sobre las ventajas de las tecnologías de la Industria 4.0 y sus posibles aplicaciones en diversas industrias. Al hacerlo, las instituciones de formación pueden preparar mejor a los jóvenes para el mercado laboral en rápida evolución y ayudarlos a ser más competitivos en sus campos. Y en este marco se ha desarrollado el proyecto **FIC N° 40027680-0, titulado: “Transferencia Centro de Innovación para la Juventud Rural”**, cuya implementación ha estado orientada a promover entre las y los jóvenes de comunas rurales, el emprendimiento y la gestión empresarial con sello innovador, apoyando la incorporación de tecnología a los procesos productivos y promocionando la economía circular, con el fin último de impulsar el desarrollo económico y productivo de la región.

El Informe de Desarrollo Rural de 2019 del FIDA destaca el potencial de los jóvenes rurales para impulsar el crecimiento y el desa-

rollo económico, y subraya la necesidad de invertir en ellos, especialmente en aquellos que son marginados y vulnerables. También enfatiza la importancia de crear un entorno propicio que apoye su éxito. Los factores claves que influyen en la participación de los jóvenes en la agricultura y el desarrollo rural incluyen el acceso a la educación, financiamiento y mercados, y la disponibilidad de tecnologías que les permitan ofrecer servicios. Las juventudes rurales pueden desempeñar un papel protagónico en revitalizar las zonas postergadas, siempre y cuando se disponga de modelos de transferencia de recursos que sustenten las nuevas aspiraciones.

En las zonas rurales, al igual que en otros sectores, las brechas de desigualdad en el ámbito tecnológico se ven aumentadas, como resultado del desacople entre el desarrollo rural y urbano. Por ello, es importante que las instituciones públicas identifiquen y prioricen el apoyo al desarrollo de capacidades y habilidades para innovar. Así, el proyecto ha permitido que más de 100 jóvenes interactúen con procesos de innovación e inclusión de tecnologías 4.0 en el ámbito agrícola, ampliando así las oportunidades laborales y profesionales a las que pueden acceder. Iniciativas como esta no buscan generar valor económico en el corto plazo para los jóvenes rurales, sino plantear un paradigma diferente donde el fortalecimiento del proceso es el objetivo. La interacción, conocimiento, aprendizaje e involucramiento en el esquema de la innovación se asumen como un mecanismo efectivo para que en un futuro cercano exista un escalamiento de



empresarios liderados por jóvenes. De esta manera, se fomenta la creación de un ecosistema de innovación en las zonas rurales y se promueve un desarrollo sostenible e inclusivo en estas áreas.

Durante el 2023, el proyecto ha beneficiado a 15 innovaciones desarrolladas por jóvenes rurales, los cuales han recibido financiamiento y asesoría técnica para su ejecución. Las ideas abarcan diversos enfoques y objetivos, desde la producción limpia, manejo de plagas, utilización de drones hasta la producción de alimentos gourmet. Una de las características más destacables ha sido la capacidad de los jóvenes para avanzar en el diseño y desarrollo de sus ideas. Para facilitar la participación y no reproducir las inequidades territoriales, se disminuyeron las barreras de entrada al concurso, lo que permitió que los jóvenes pudieran avanzar en un programa de acompañamiento mediante "rutas de aprendizaje" como metodología de crecimiento e innovación. De esta manera,

pudieron conocer en la práctica los mecanismos empresariales y financieros relacionados.

Adicionalmente, hemos llevado adelante una investigación utilizando un modelo extendido de aceptación tecnológica para explorar los factores que pueden influir en la intención de uso de la tecnología industria 4.0 por parte de estudiantes de educación técnica. Del que se puede concluir que tanto establecimientos educativos como los formuladores de políticas públicas debieran introducir y desafiar a los estudiantes a incorporar la tecnología en sus procesos formativos. Introducir metodologías ágiles de emprendimiento e innovación para que los estudiantes desarrollen soluciones usando la tecnología para resolver problemas. Con esto, fortalecer las capacidades creativas de los estudiantes. Pues, seguramente las actividades laborales del futuro requerirán estas capacidades con la inminente llegada de la I4.0 (Castillo-Vergara et., 2022). **OE**

Referencias

- Balliester, T., & Elsheikhi, A. (2018). *The future of work: a literature review*. ILO research department working paper, 29, 1-62
- Baycan-Levent T. and Kundak S. (2009). Motivation and driving forces of Turkish entrepreneurs in Switzerland *Innovation-The European Journal of Social Science Research*, 22 (3) (2009),
- Brieger, S. A., & Gielnik, M. M. (2021). Understanding the gender gap in immigrant entrepreneurship: a multi-country study of immigrants' embeddedness in economic, social, and institutional contexts. *Small Business Economics*, 56(3), 1007-1031. <https://doi.org/10.1007/s11187-019-00314-x>
- Castillo-Vergara, M., Álvarez-Marín, A., Villavicencio Pinto, E., & Valdez-Juárez, L. E. (2022). Technological Acceptance of Industry 4.0 by Students from Rural Areas. *Electronics*, 11(14), 2109.
- Clark, L. (2017). *Oxford Nanopore: we want to create the internet of living things*.
- Cortés, C. B. Y., Landeta, J. M. I., Chacón, J. G. B., Pereyra, F. A., & Osorio, M. L. (2017). El entorno de la industria 4.0: implicaciones y perspectivas futuras. *Conciencia tecnológica*, (54)
- Fraser, E., & Charlebois, S. (2016). Automated farming: good news for food security, bad news for job security. *The guardian*.
- FIDA. (2019). 2019 Rural Development Report. https://www.ifad.org/documents/3871470/41133075/RDR_report.pdf/7282db66-2d67-b514-d004-5ec25d9729a0
- ManpowerGroup. 2017. *The Skills Revolution: Digitalization and Why Skills and Talent Matter*
- Mittal, S., Khan, M. A., Purohit, J. K., Menon, K., Romero, D., & Wuest, T. (2020). A smart manufacturing adoption framework for SMEs. *International Journal of Production Research*, 58(5), 1555-1573.
- Müller, J. M., Buliga, O., & Voigt, K.-i. (2020). The role of absorptive capacity and innovation strategy in the design of industry 4.0 business Models-A comparison between SMEs and large enterprises. *European Management Journal*(xxxx), 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2020.01.002>
- World Economic Forum. (2016). *The future of jobs: Employment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution*. Global Challenge Insight Report.