

REFLEXIONES DE LA INDUSTRIA 5.0 PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR

REFLECTIONS ON INDUSTRY 5.0 FOR HIGHER EDUCATION

Patricia Galván Morales

Tecnológico Nacional de México/IT de Celaya, México
patricia.galvan@itcelaya.edu.mx

Julio Armando Asato España

Tecnológico Nacional de México/IT de Celaya, México
julio.asato@itcelaya.edu.mx

Emmanuel Mendoza Hernández

Tecnológico Nacional de México/IT de Celaya, México
emmanuel.mh@guanajuato.tecnm.mx

Evelia Razo Durón

Tecnológico Nacional de México/IT de Celaya, México
evelia.razo@itcelaya.edu.mx

Teresita Carmen Patiño Vera

Tecnológico Nacional de México/IT de Celaya, México
teresita.patino@itcelaya.edu.mx

Recepción: 10/julio/2026

Aceptación: 10/agosto/2026

Resumen

La finalidad de este documento es presentar una reflexión de la Industria 5.0 con relación a la Educación Superior, es importante hacer un análisis de las habilidades y fortalezas que son requeridas en la Industria 5.0 para que las Instituciones de Educación Superior (IES) se preparen para enfrentar los cambios que se requieran. Las IES deben preparar al recurso humano y establecer las habilidades de los estudiantes, para la generación de profesionistas que sepan enfrentar el reto de la Industria 5.0. Encontrándose como resultado la relevancia del factor humano para subsanar las limitaciones del tecno centrismo de la Industria 4.0 que, si bien en un entorno productivo funciona inicialmente, en la formación profesional debe reforzarse para fomentar el pensamiento crítico, la creatividad y el factor ético, que las máquinas todavía están lejos de alcanzar.

Palabras Clave: Educación superior, Fortalezas I5.0, Habilidades I5.0, Industria 5.0

Abstract

The purpose of this document is to present a reflection on Industry 5.0 in relation to Higher Education. It is important to analyze the skills and strengths required in Industry 5.0 so that Higher Education Institutions (HEIs) can prepare to face the necessary changes. HEIs must prepare human resources and establish students' skills to produce professionals who can meet the challenges of Industry 5.0. The findings highlight the importance of the human factor in overcoming the limitations of the techno centrism of Industry 4.0. While this approach initially works in a production environment, professional training must be reinforced to foster critical thinking, creativity, and ethical awareness—qualities that machines are still far from achieving.

Keywords: Higher education, Industry 5.0 strengths, Industry 5.0 skills, Industry 5.0.

1. Introducción

La Quinta Revolución Industrial, Industria 5.0 o simplemente I5.0 ha surgido como una necesidad imperiosa para reunir con la humanidad las fortalezas de las máquinas y la tecnología, para lograr con un enfoque renovado una nueva era de innovación.

La I5.0 ha instalado un conjunto de necesidades y requerimientos para las Instituciones de Educación Superior (IES), los futuros profesionistas deben estar preparados para atender las necesidades tecnológicas de la industria y la sociedad, sin perder de vista las necesidades humanas y del planeta mismo.

Esto resulta paradójico ya que en México todavía no está del todo asimilada, o comprendida, la filosofía de la Industria 4.0 (I4.0), por lo que pretender dar el salto a la I5.0 es un gran reto en la idea de contar con suficiente competitividad para que el sector productivo nacional pueda permanecer en los mercados internacionales.

De lo anterior se identifica una gran oportunidad para crear y/o mejorar los esquemas de educación superior de manera que las industrias de todos los giros tengan confianza en los egresados de la educación superior mexicana. Hay que ir

de la ciencia ficción a la nueva ciencia de la colaboración, mediante una transformación del liderazgo ético antes que el liderazgo técnico. La relativamente reciente proliferación de la inteligencia artificial generativa es apenas el inicio. Lo que resulta como verdadero reto es la capacidad de construir un futuro con sentido, propósito y colaboración aumentada dentro de este contexto, de esta manera, claramente se está ante una nueva era donde el conocimiento ya no es estático, ahora la inteligencia se comparte y la ventaja competitiva ya no proviene de lo que se sabe, sino de la capacidad de adaptación [Arévalo, 2025].

De esta manera, se considera que dentro de los retos que implica orientar a la educación superior hacia la I5 están:

- Humanismo tecnológico, que implica formar profesionistas que tengan habilidades tecnológicas, pero también habilidades humanísticas.
- Adaptar metodologías de enseñanza al nuevo ritmo de los estudiantes.
- Integración de la transformación digital para los profesores, estudiantes y empresas.
- Mantener el interés por la educación continua.
- Integración de nuevas competencias transversales tales como, liderazgo colaborativo, sostenibilidad y conciencia digital y social.
- Formar agentes de cambio que permitan la construcción de soluciones con datos duros, pero también con valores.
- Invitar a los docentes al cambio mediante la conciencia y transformación digital.
- Proponer cambios continuos y constantes en los contenidos del plan de estudios.

2. Métodos

La metodología utilizada para identificar las habilidades importantes para la educación superior que son necesarias para la industria 5.0 fue el análisis documental, lo que nos permitió generar las preguntas base para determinar las posibilidades de las Instituciones de Educación Superior para preparar a los ingenieros que la I5.0 requiere.

El método aplicado incorporó consideraciones éticas aplicables al tratamiento de fuentes de datos primarias y secundarias. De acuerdo con las formulaciones éticas de consentimiento e integridad académica sobre desarrollo regional en la Industria 5.0, en la idea que, en la medida de lo posible, se salvaguarde la veracidad de la información y se abstenga de manipular los hallazgos teóricos para ajustarlos a conclusiones preconcebidas. La evaluación de la literatura científica abordó críticamente la consistencia de las propuestas. Como advierte Heikkilä [2026], con la incorporación de conceptos como el humanocentrismo en los planes de formación técnica se corre el riesgo de convertir el proceso en un mero ejercicio de retórica o lavado de imagen institucional (humanwashing). Para mitigar este riesgo, el proceso de extracción de datos analizó no sólo las declaraciones programáticas de las fuentes, sino también el modo estructural en que se integran la ética, el pensamiento crítico y el diseño sociotécnico de ingeniería y la gestión. El diseño metodológico estructurado muestra que el análisis de la articulación entre la Industria 5.0 y la Educación 5.0 requiere de un enfoque que trascienda la simple recopilación bibliográfica intuitiva. La implementación articulada de las fases de búsqueda proporciona un camino ordenado para identificar, evaluar, sintetizar y analizar de manera transparente un volumen representativo de estudios relevantes. Este procedimiento facilitó el mapeo sistemático de las competencias que demanda el nuevo entorno productivo, tales como la resiliencia y la alta cognición tecnológica, articuladas armónicamente con la empatía, la ética y la adaptabilidad socioemocional.

3. Resultados

La Industria 5.0 no son sólo conceptos, es una realidad impulsada por la IA generativa, hacia el diseño y rediseño de procesos y tecnologías adecuadas al cliente, se necesita determina si el ciclo de la I4.0 se ha terminado y/o ir adecuando las acciones para la I5.0.

La I4.0 enfatiza en los procesos de automatización y el intercambio de datos en las tecnologías de manufactura en la ruta de la “Smart Factory”. Sin embargo, la transición a la I5.0 se anticipa más profunda, involucrando la colaboración

inteligente entre humanos y máquinas, lo que indica un cambio hacia un marco de fabricación más personalizado, resistente y sostenible [Krishnamoorthy, 2024].

Las Instituciones de Educación Superior han tratado de mantenerse actualizadas en los temas de la I4.0 y ahora en la I5.0, aceptando siempre el reto de educar a los profesionistas del presente y futuro.

Para Arévalo [2025] la I5.0 es más que una evolución tecnológica, es una declaración de principios que invitan a trabajar, crear y decidir. Es decir, trabajar con un propósito, crear con conciencia y decidir con inteligencia compartida.

En el contexto educativo, la industria 5.0 se centra en cómo la tecnología humana adopta las emociones humanas para aumentar la eficiencia y la eficacia de la enseñanza y el aprendizaje en un entorno dinámico. La educación 5.0 se centra en tecnologías disruptivas para ofrecer una experiencia de aprendizaje personalizada que fomente el bienestar social y emocional de los estudiantes. Esto da como resultado soluciones creativas e innovadoras que mejoran la calidad de vida en la sociedad [Roy y Ateeq, 2024].

Es importante reconocer que, con la competitividad y globalización actuales, el ciclo de la I4.0 ha terminado, o al menos es imprescindible identificar cuál es la frontera entre la I4.0 y la I5.0 a fin de realizar adecuadamente la transición. Ese conocimiento o reconocimiento debe ser de vital importancia para las IES, para identificar si se está preparado para el cambio, para soportar la educación 5.0.

Para determinar los indicadores de interés se necesita identificar las habilidades necesarias para la Industria 5.0 así como sus fortalezas. La I5.0 encapsula la visión donde la colaboración de los co-bots, la analítica de datos avanzada y las aplicaciones de Internet de las Cosas (IoT - por sus siglas en inglés) no sólo optimizan los procesos, sino que alientan ambientes donde el ingenio humano florece junto con las infraestructuras de IoT en espacios de trabajo simbióticos.

Para Gallardo et al. [2025], se identifican cuatro competencias transversales blandas básicas de los ingenieros para la industria 5.0: aprendizaje continuo, interacción tecnológica, sustentabilidad y bienestar social, con lo cual se tiene una base de estudio para identificar los indicadores que se puedan trabajar en las IES para afrontar el reto de la educación superior en el marco de la I5.0.

Una idea principal es la transformación digital, si bien es cierto que la tecnología de computadoras personales y la telefonía celular tienen una historia de más de 30 años, es importante señalar que en la sociedad de mediados de la segunda década del siglo XXI hay una gran controversia por su conocimiento y uso, en una sociedad 5.0 debemos conocer: límites, alcances, aceptación y repudio de las tecnologías, para tomar consciencia de esta situación basta con revisar la enorme cantidad de material “basura” que es obtenido mediante la Inteligencia Artificial Generativa y es publicado en las redes con una nula supervisión humana, por lo que el uso adecuado de estos recursos es crucial en un sentido personal, social y laboral.

La I5.0 se enfoca en fomentar la resiliencia digital. Es imperativo promover el aprendizaje continuo y la mejora de habilidades, empoderar a los trabajadores, aprovechar el avance de las tecnologías, e instituir una cultura donde la innovación prospera a través de la colaboración interdisciplinaria. En el entorno empresarial se tiene una aceleración tecnológica, pero debe estar más orientada a aspectos:

- Culturales.
- Organizacionales.
- Humanos.

También hay que motivar el redibujar los procesos de la innovación. Hoy la innovación debe ser más continua, iterativa y colectiva. Por otra parte, las organizaciones deben aprender a:

- fallar rápido,
- corregir rápido y
- escalar en tiempo real.

Es decir, saber HACER MEJOR. Las empresas NO necesitan adivinos ni guías espirituales, necesitan diseñadores de adaptación.

Habilidades en la I5.0

Con una revisión general en la búsqueda de habilidades en la I5.0, Ikenga y Van der Sijde [2024] identifican doce habilidades divididas en tres categorías:

habilidades de aprendizaje e innovación, habilidades de alfabetización digital y habilidades para la vida y la carrera profesional. Las habilidades de aprendizaje e innovación se reconocen como centrales en este marco y constan de cuatro habilidades: creatividad, pensamiento crítico, comunicación y colaboración, junto con tres habilidades centradas en la alfabetización, que son: alfabetización informacional, alfabetización en tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y la alfabetización mediática, y cinco habilidades para la vida y la carrera profesional, que son:

- flexibilidad y adaptabilidad,
- iniciativa y autodirección,
- interacción social e intercultural,
- productividad y rendición de cuentas y
- liderazgo y responsabilidad.

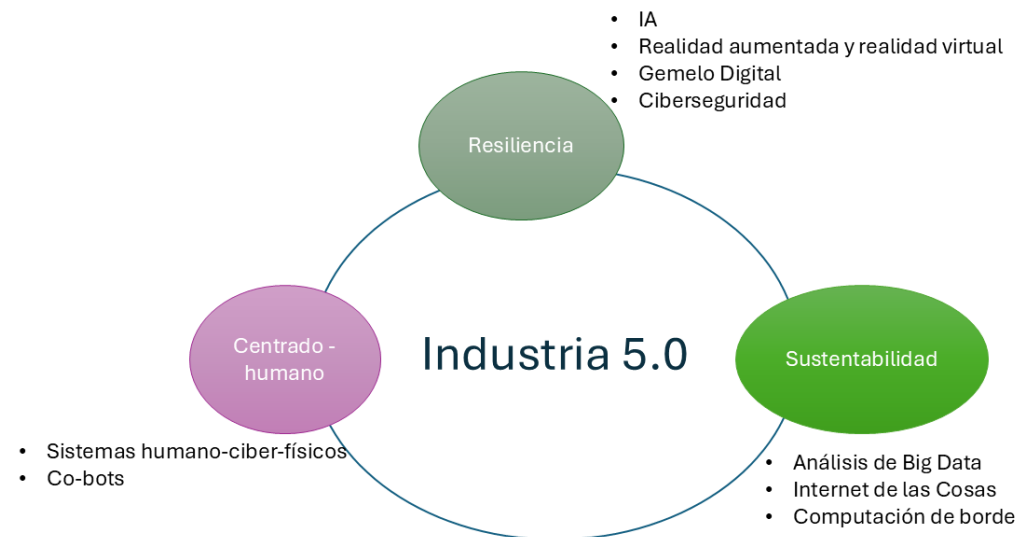
Los mismos autores señalan que la Industria 5.0 se basa técnicamente en el paradigma existente de la Industria 4.0, pero complementado al colocar la investigación y la innovación a la vanguardia de la transición dirigida a una industria más sostenible, centrada en el ser humano y resiliente.

Fortalezas en la industria 5.0

La Real Academia Española define una fortaleza como fuerza y vigor [Real Academia Española, s.f.], por lo tanto, en la educación se debe considerar como una fortaleza la competencia, la tecnología y el valor humano, entre otros. Según Renda et al. [2021], en un estudio auspiciado por la comisión europea de investigación e innovación, las fortalezas de la I5.0 se fundamentan en tres ejes principales:

- Centrado en el ser humano: tecnología al servicio de las personas.
- Sostenibilidad: producción responsable y economía circular.
- Resiliencia: sistemas adaptables ante crisis.

Lo que está también alineado a la propuesta de Rikalovic [2023], en que se genera el ecosistema de la I5.0 con los tres pilares principales: centrado en el ser humano, resiliencia y sustentabilidad, como se muestra en la Figura 1.



Fuente: elaboración propia basado en [Rikalovic, 2023].

Figura 1 Ecosistema de la I5.0.

Los ecosistemas de la Industria 5.0 integran la tecnología avanzada con el talento humano y la sostenibilidad. A diferencia de la I4.0 que prioriza la automatización robótica y el uso de datos, esta etapa sitúa a las personas en el centro de la producción, además de fomentar la capacidad de adaptación y atención a crisis, todo ello minimizando el impacto medioambiental.

La Industria 5.0 y la Educación 5.0 comparten un paradigma: la tecnología al servicio del ser humano. Priorizan la colaboración entre humanos y máquinas, la sostenibilidad y la personalización. Su fortaleza principal radica en equilibrar la innovación técnica con el bienestar social, ético y ambiental. Al revisar la literatura citada sobre las fortalezas de la I5.0 se puede hacer una comparativa con la educación 5.0 para establecer las posibles fortalezas para las IES. La Tabla 1 permite identificar esa visión comparativa. Es importante considerar que, aunado a lo anterior, las IES ahora deben tener la infraestructura de campus híbridos, que den valor a la educación presencial como virtual.

Tabla 1 Comparativa de la I5.0 con la E5.0.

Industria 5.0	Educación 5.0	Fortalezas
Centrado en la persona	Aprendizaje personalizado	• Fomenta la transformación digital • Fomenta el desarrollo de sistemas ciberfísicos
IA colaborativa, robótica cognitiva	Aprendizaje aumentado	• Promueve la colaboración hombre – máquina • Promueve la Interdisciplinariedad
Sostenibilidad y ética	Ciudadanía responsable	• Favorece la formación integral y consciente • Estimula la resiliencia organizacional y educativa • Favorece la innovación sostenible

Fuente: elaboración propia.

4. Conclusiones

En lo que puede parecer un amanecer de la Industria 5.0 se plantea una pregunta decisiva: ¿qué tipo de humanidad queremos ser en la era de la Inteligencia Artificial? Como parte de la transformación digital, existe la IA generativa, la cual cambió las reglas de la producción, capacitación y uso de las tecnologías. Se debe tener la plena conciencia de que, se presenta la oportunidad y el desafío de optar por una fusión entre la inteligencia humana y la inteligencia artificial, o una sustitución de la primera por la segunda.

En las IES se debe tener la apertura de que la arquitectura de la educación superior 5.0 debe ser modular y flexible. La era de la Industria 5.0 demanda una formación transdisciplinaria, donde los futuros ciudadanos no solo sepan usar la IA, sino también comprender sus límites, cuestionar sus sesgos, diseñar nuevas formas de colaboración hombre-máquina basadas en principios.

En la nueva era, el pensamiento crítico será tan esencial como la alfabetización digital. La creatividad, tan importante como la programación. La ética, tan indispensable como la ingeniería.

5. Discusión

La Industria 4.0 fue una plataforma necesaria, pero su ciclo de vida comenzó a cerrarse. Su legado fue importante ya que conectó datos, procesos y máquinas. Pero su límite estaba en su base que fue automatizar sin pensar. Con la IA generativa, la automatización deja de ser un fin en sí mismo para convertirse en una fase intermedia. El verdadero cambio está en la autonomía cognitiva para que las personas puedan tomar decisiones y actuar de manera independiente, utilizando

sus conocimientos y criterio para resolver problemas. Los tableros de mando se volvieron insuficientes sin una capacidad de interpretación eficaz. Los flujos de aprobación tradicionales colapsaron frente a la velocidad de los nuevos sistemas. La cadena de valor tiene que ser reimaginada ante las nuevas variables, perspectivas y alcances que están ya en el tiempo presente.

Ya no basta con digitalizar el proceso, ahora debía rediseñarse con inteligencia integrada. Empresas que ayer eran líderes por haber automatizado, hoy corren el riesgo de quedar obsoletas si no reconfiguran sus estructuras mentales y operativas con la rapidez que la situación demanda. Además, la IA generativa provocó una disrupción en el equilibrio entre tecnología y ser humano. Mientras la Industria 4.0 buscaba eficiencia, la 5.0 busca sentido.

6. Referencias y Bibliografía

- [1] Arévalo, L. (2025). Industria 5.0, El futuro ya empezó. [Libro Digital]. <https://mocatis.com/products/libro-industria-5-0-el-futuro-ya-empezo>
- [2] Gallardo-Aguilar, M. del C., De la Garza-Carranza, M. T., Cano-Ibarra, S. T. & Guzman-Soria, E. (2025). LAS COMPETENCIAS GENÉRICAS TRANSVERSALES PARA INDUSTRIA 5.0 EN LOS PROGRAMAS DE INGENIERÍA. *Revista Electrónica ANFEI Digital*, No. 17, pp. 84-92. <https://www.anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/1026/1664>
- [3] Heikkilä, H. (2026). Industry 5.0: A Human-Centric Technology Paradigm and the Role of Education. *LAB RDI Journal*. <https://www.labopen.fi/en/lab-rdi-journal/industry-5-0-a-human-centric-technology-paradigm-and-the-role-of-education/>
- [4] Ikenga, G. U., & van der Sijde, P. (2024). Twenty-First Century Competencies; about Competencies for Industry 5.0 and the Opportunities for Emerging Economies. *Sustainability*, 16(16), 7166. <https://doi.org/10.3390/su16167166>
- [5] Krishnamoorthy, G. (2024). *Industry 5.0: Mastering AI for Smart Manufacturing Excellence*. Everand. ISBN 979-8-218-39225-3
- [6] Real Academia Española. (s.f.). *Diccionario de la lengua española* 23.^a ed., [versión 23.8.1 en línea]. <https://dle.rae.es/fortaleza>

- [7] Renda, A., Schwaag Serger, S., Tataj, D., Morlet, A., Isaksson, D., Martins, F., Mir Roca, M., Hidalgo, C., Huang, A., Dixon-Declève, S., Balland, P.-A., Bria, F., Charveriat, C., Dunlop, K., & Giovannini, E. (2021). Industry 5.0, a transformative vision for Europe: governing systemic transformations towards a sustainable industry, Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2777/17322>.
- [8] Rikalovic, Aleksandar & Bajic, Bojana. (2023). ROAD TO INDUSTRY 5.0: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES. 14th International Quality Conference. ISBN 978-86-6335-104-2
- [9] Roy, R., Ateeq, A. (2024). Moving Towards Industry 5.0: Opportunities and Challenges in Bahrain Higher Education. In: Awwad, B. (eds) The AI Revolution: Driving Business Innovation and Research. Studies in Systems, Decision and Control, vol 524. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-54379-1_37