

DOI: 10.26820/reciamuc/7.(2).abril.2023.180-194

URL: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/1104>

EDITORIAL: Saberes del Conocimiento

REVISTA: RECIAMUC

ISSN: 2588-0748

TIPO DE INVESTIGACIÓN: Artículo de revisión

CÓDIGO UNESCO: 58 Pedagogía

PAGINAS: 180-194



La formación de los docentes para la enseñanza de la industria 4.0 en la educación superior

Teacher training for teaching Industry 4.0 in higher education

Formação de professores para o ensino da Indústria 4.0 no ensino superior

John Emmanuel Tobar Litardo¹; Cristian Alberto Rodríguez Wong²; Emma Fernanda Garcés Suárez³

RECIBIDO: 23/02/2023 **ACEPTADO:** 12/03/2023 **PUBLICADO:** 15/05/2023

1. Magíster en Sistemas de Información Gerencial; Ingeniero Comercial y Empresarial; Universidad de Guayaquil; Guayaquil, Ecuador; john.tobarl@ug.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0002-7762-073X>
2. Magíster en Tecnología e Innovación Educativa; Licenciado en Ciencias de la Educación Mención Sistemas Multimedia; Universidad de Guayaquil; Guayaquil, Ecuador; cristian.rodriguez@ug.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0002-1051-6102>
3. Magíster en Educación Superior; Ingeniera Comercial; Universidad de Guayaquil; Guayaquil, Ecuador; emma.garcess@ug.edu.ec;  <https://orcid.org/0009-0000-1389-4910>

CORRESPONDENCIA

John Emmanuel Tobar Litardo

john.tobarl@ug.edu.ec

Guayaquil, Ecuador

RESUMEN

La capacitación de los profesores en habilidades relacionadas con la Industria 4.0 es crucial debido a los cambios significativos que ha provocado en el mercado laboral. Sin embargo, la falta de recursos y la brecha digital limitan la calidad de la educación en áreas rurales y muchos profesores carecen de las habilidades necesarias para enseñar en este contexto. Se han desarrollado programas de formación continua y posgrado para los profesores en universidades de todo el mundo y se necesitan alianzas entre universidades y empresas para brindar acceso a experiencias prácticas en el uso de tecnologías avanzadas. Es importante que los profesores estén motivados y comprometidos a enseñar sobre este tema para que los estudiantes estén preparados para el mercado laboral. Se espera que los resultados sean que los profesores adquieran las habilidades y conceptos necesarios para enseñar en la Industria 4.0, que los graduados posean habilidades prácticas y competencias específicas para la Industria 4.0, que se reduzca la brecha digital y que se fomente la colaboración entre instituciones educativas y empresas. La capacitación de los profesores en la Industria 4.0 implica la formación en tecnologías avanzadas, la adaptación al cambio y el enfoque en competencias. Los profesores deben estar dispuestos a aprender y adaptarse a los cambios para enseñar a los estudiantes a hacer lo mismo.

Palabras clave: Industria 4.0, Brecha Digital, Docentes, Estudiantes, Formación.

ABSTRACT

Training teachers in skills related to Industry 4.0 is crucial due to the significant changes it has caused in the labor market. However, the lack of resources and the digital divide limit the quality of education in rural areas, and many teachers lack the necessary skills to teach in this context. Ongoing training and postgraduate programs for teachers have been developed at universities worldwide, and partnerships between universities and companies are needed to provide access to practical experiences in the use of advanced technologies. It is essential that teachers are motivated and committed to teaching this topic so that students are prepared for the job market. The expected results are that teachers acquire the necessary skills and concepts to teach in Industry 4.0, graduates possess practical skills and specific competencies for Industry 4.0, the digital divide is reduced, and collaboration between educational institutions and companies is promoted. Training teachers in Industry 4.0 involves training in advanced technologies, adaptation to change, and a focus on competencies. Teachers must be willing to learn and adapt to changes to teach students to do the same.

Keywords: Industry 4.0, Digital Divide, Teachers, Students, Training.

RESUMO

A formação de professores em competências relacionadas com a Indústria 4.0 é crucial devido às mudanças significativas que esta trouxe para o mercado de trabalho. No entanto, a falta de recursos e o fosso digital limitam a qualidade da educação nas zonas rurais e muitos professores não possuem as competências necessárias para ensinar neste contexto. Foram desenvolvidos programas de formação contínua e de pós-graduação para professores em universidades de todo o mundo e são necessárias parcerias entre universidades e empresas para proporcionar acesso a experiência prática na utilização de tecnologias avançadas. É importante que os professores estejam motivados e empenhados em ensinar sobre este tema, para que os alunos estejam preparados para o mercado de trabalho. Os resultados esperados são que os professores adquiram as aptidões e os conceitos necessários para ensinar na Indústria 4.0, que os licenciados possuam aptidões e competências práticas específicas da Indústria 4.0, que o fosso digital seja reduzido e que a colaboração entre instituições de ensino e empresas seja fomentada. A formação de professores na Indústria 4.0 envolve a formação em tecnologias avançadas, a adaptação à mudança e a concentração nas competências. Os professores devem estar dispostos a aprender e a adaptar-se à mudança para poderem ensinar os alunos a fazer o mesmo.

Palavras-chave: Indústria 4.0, Fosso digital, Professores, Estudantes, Formação.

Introducción

Según González, H. et al. (2020), la industria 4.0 hace referencia a la cuarta revolución industrial y se caracteriza por la incorporación de tecnologías disruptivas como la inteligencia artificial, la robótica, el internet de las cosas y la realidad aumentada en los procesos productivos y de servicios. Esta revolución ha generado un cambio significativo en el mercado laboral, lo que ha llevado a que se demanden habilidades y competencias específicas en los docentes.

Sin embargo, en la actualidad a nivel global e internacional, la formación docente para la enseñanza de la industria 4.0 en la educación superior es un tema cada vez más relevante. Según Bevilacqua, m; & Marzano, a. (2021) existen numerosos programas y recursos educativos en línea que buscan proporcionar a los docentes las habilidades y conceptos necesarios para enseñar en este campo. Además, muchas universidades de todo el mundo han desarrollado programas de posgrados y especialización en la industria para ayudarlos a mantenerse al día con los avances tecnológicos.

Con el paso del tiempo este problema se agrava debido a la rapidez con que están surgiendo nuevas tecnologías y la necesidad de mantenerse actualizado, lo que requiere de un esfuerzo constante por parte de los docentes. Además, en muchos casos, los programas de formación docente no han evolucionado al mismo ritmo que los avances tecnológicos, lo que genera una brecha entre los conocimientos y habilidades que los docentes tienen y los que necesitan para enseñar en la Industria 4.0.

Sobre todo, la falta de recursos y la brecha digital, especialmente en las zonas rurales. Muchos docentes no tienen acceso a herramientas tecnológicas necesarias y especializadas, por lo que se puede limitar la calidad de enseñanza y la capacitación de los estudiantes. Por lo cual la necesidad de mantenerse actualizado constantemente en cuanto a los avances tecnológicos en este

campo, siendo necesario establecer programas de formación continua y de posgrado para los docentes y que las universidades y empresas trabajen juntas para proporcionar accesos a experiencias prácticas en el uso de tecnologías avanzadas.

Además, otro punto importante de abordar es la falta de interés de algunos docentes al momento de enseñar sobre el tema, por lo que la educación superior debe garantizar que estos, se encuentren motivados y comprometidos para enseñar sobre este tema para que los estudiantes estén preparados para el mundo laboral.

Por otra parte, la ciudad se ha visto afectada por la automatización de procesos y la incorporación de tecnologías disruptivas en las empresas, lo que ha creado una brecha en la formación de los estudiantes y de los docentes afectando la competitividad de la ciudad. Acorde a Hurtado, C. et al. (2019), muchas instituciones educativas no han invertido en la formación y la capacitación para adaptarse a las nuevas exigencias del mercado laboral, lo que ha llevado a que los egresados no posean las habilidades prácticas y competencias específicas para la Industria 4.0. Esto se evidencia en la falta de habilidades como la resolución de problemas, la creatividad, la colaboración y la comunicación en situaciones reales. Según Martínez, J. et al. (2019), muchos docentes carecen de los conocimientos y habilidades necesarios para enseñar en el contexto de la Industria 4.0, lo que genera una brecha en la formación docente.

Para ello la industria ha experimentado diversas revoluciones industriales que han ocasionado grandes cambios en todas las actividades de la vida humana, especialmente en la educación. En este sentido, las instituciones educativas pueden tomar como ejemplo el nuevo modelo de la cuarta revolución industrial (Industria 4.0), que implica la digitalización de las organizaciones y la automatización de los procesos de negocio para satisfacer mejor las necesidades

específicas de cada producto o servicio. La industria 4.0 son cada vez más presentes en las instituciones educativas que buscan responder de manera efectiva a la demanda de mejora, optimización y personalización de la educación a gran escala con el apoyo de la tecnología. Además, estamos avanzando hacia universidades altamente conectadas que se caracterizan por una combinación débil de tecnología y personas al servicio del aprendizaje.

Las señales del problema también se evidencian en la falta de colaboración entre las instituciones educativas y las empresas de Guayaquil para adaptarse a las nuevas exigencias del mercado laboral. Según Sánchez, C. et al. (2020), la falta de alianzas estratégicas entre las instituciones educativas y las empresas ha llevado a que la formación docente no sea relevante y actualizada, lo que impacta negativamente en la competitividad de la ciudad.

El pronóstico indica que la brecha entre la educación superior y el mercado laboral en Guayaquil se seguirá ampliando si no se toman medidas para adaptarse a los desafíos de la Industria 4.0. La automatización de procesos y la incorporación de tecnologías disruptivas continúan acelerándose, lo que hace fundamental que la formación docente se adapte a estas tendencias para evitar la pérdida de empleos y la disminución de la competitividad de la ciudad.

Sin embargo, para el control de pronóstico se considera la necesidad de actualizar los planes de estudio y la capacitación docente. Es fundamental incluir habilidades prácticas y competencias específicas, ya que la automatización de procesos y la incorporación de tecnologías disruptivas continúan acelerándose. Se deben establecer mecanismos de evaluación y seguimiento para medir el impacto de la formación y capacitación docente en la preparación de los estudiantes.

En el contexto local, específicamente en la ciudad de Guayaquil, Ecuador, se están realizando esfuerzos para la mejora de la for-

mación docente en la educación superior. Acorde a Silva, D. et al. (2021), varias universidades en la región están ofreciendo programas de posgrado y cursos de formación continua en esta área. Además, se están desarrollando convenios de colaboración entre universidades y empresas para proporcionar a los docentes y estudiantes acceso a experiencias prácticas en el uso de tecnologías digitales avanzadas. Se es necesario seguir trabajando para cerrar la brecha digital y proporcionar acceso equitativo a la formación en la Industria 4.0 para todos los docentes y estudiantes Gallo-Cajiao, E. et al. (2021).

En este artículo se propone aplicar los conceptos de la Industria 4.0 a las instituciones educativas de nivel superior con el objetivo de evolucionar hacia la Universidad 4.0. Esta evolución permitiría mejorar la adaptación del aprendizaje y la diferenciación pedagógica para cada estudiante, mediante una alianza entre la tecnología y el ser humano. El artículo también presenta un estado del arte sobre las revoluciones en la industria y la educación, incluyendo las transformaciones digitales y pedagógicas de la Educación 3.0 a la Educación 4.0, así como los desafíos y soluciones propuestas para la Universidad 4.0.

En relación al marco teórico, es importante mencionar que para la comprensión de la relación existente entre la formación docente y la industria 4.0, es necesario considerar diversos factores los cuales han llevado a un cambio significativo en la economía y el mercado laboral, lo que ha provocado la necesidad de capacitar a los docentes para enseñar habilidades relacionadas con esta nueva era para que sean altamente tecnológico y cambiante. La formación docente se ha convertido en un tema de relevancia en la educación superior, ya que estos deben encontrarse capacitados para enseñar las habilidades necesarias.

Ciertamente esta formación es fundamental para garantizar que los futuros profesionales estén preparados para enfrentar los re-

tos de la Industria 4.0. La formación docente implica la capacitación en el uso de tecnologías avanzadas y su aplicación en el proceso de enseñanza, para diseñar y adaptar planes de estudio que incorporen estas tecnologías para enseñar competencias que hacen frente a los retos de la industria. La enseñanza-aprendizaje debe ser continuo y actualizada para estar al día en los avances de la tecnología y poder enseñar a los estudiantes a aplicarlos de manera efectiva en su futuro profesional, siendo que los docentes deben estar dispuestos a aprender y a adaptarse a los cambios para poder enseñar a los estudiantes a hacer lo mismo.

Formación docente:

La formación docente es un factor importante en la enseñanza de habilidades relacionadas. Un estudio de Naciones Unidas sobre la formación de los docentes para la Industria 4.0 señala que los docentes deben estar capacitados en áreas como la inteligencia artificial, el aprendizaje automático, la robótica y la programación UNESCO. (2019). Además, los docentes deben poseer habilidades para enseñar de manera efectiva y utilizar tecnologías de enseñanza innovadoras Vilches, A; & Gil, D. (2019).

Según Gairín, J. (2000), la formación docente se refiere al conjunto de procesos y actividades que tienen como objetivo mejorar las competencias, habilidades y conocimientos de ellos docentes para mejorar la calidad de la enseñanza.

Factores relacionados:

Pedagogía: Se refiere al conjunto de conocimientos y técnicas que se utilizan para enseñar y educar a los estudiantes.

Las TIC: Hace referencia a las Tecnologías de la información y la Comunicación, que incluyen herramientas digitales y tecnológicas que se utilizan para la enseñanza y el aprendizaje.

Didáctica: Métodos y técnicas que se utilizan para enseñar y transmitir conocimientos.

La evaluación: Proceso de medición y análisis del aprendizaje de los estudiantes para evaluar su progreso y desempeño.

La investigación educativa: Estudio y análisis del sistema educativo para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje.

Industria 4.0:

La Industria 4.0 se refiere a la digitalización y automatización de procesos productivos, el Internet de las cosas (IoT) y la inteligencia artificial (IA). Un estudio realizado por la Comisión Europea en 2016 señala que la Industria 4.0 tiene el potencial de transformar la economía y la sociedad, pero también presenta desafíos en términos de habilidades necesarias para esta nueva era Comisión Europea. (2016).

La Industria 4.0 requiere habilidades técnicas y blandas. Según un estudio de la Universidad de Hertfordshire en 2018, los docentes deben estar capacitados para enseñar habilidades técnicas en áreas como la programación, la robótica y la inteligencia artificial, pero también deben poseer habilidades blandas, como la capacidad de trabajar en equipo y la resolución de problemas complejos Al-Hudhud. et al. (2018)

Factores relacionados

Digitalización y la automatización: Integración de tecnologías digitales y automatización de procesos productivos.

Inteligencia artificial: Capacidad de una máquina para realizar tareas que requieren inteligencia humana, como el reconocimiento de patrones y el aprendizaje autónomo.

La robótica: Diseño y construcción de robots para realizar tareas específicas.

El internet de las cosas: Interconexión de dispositivos electrónicos mediante internet para recopilar y compartir datos.

Realidad aumentada: Tecnología que superpone información digital sobre el mundo real para crear una experiencia de realidad mixta.

Factores que se encuentran relacionados entre la Formación docente en la Industria 4.0:

Capacitación en tecnologías avanzadas

Es necesaria para que los docentes se encuentren preparados en las competencias relacionadas con la Industria 4.0, siendo necesario que se capaciten en la empleabilidad y adaptación de tecnologías avanzadas o desarrolladas, implicando conocimiento y aplicación de herramientas.

Adaptación al cambio

En la actualidad, la Industria 4.0 requiere una constante adaptación en los procesos productivos, lo que implica un cambio continuo en la forma en que se llevan a cabo. Por lo tanto, es fundamental que la formación docente esté enfocada en desarrollar en los estudiantes competencias que les permitan adaptarse a estas transformaciones.

Para lograr esto, es esencial que los docentes estén dispuestos a aprender y a adaptarse a los cambios en la Industria 4.0, con el fin de enseñar a los estudiantes a hacer lo mismo. De esta manera, se podrán formar profesionales capaces de enfrentar los retos de un entorno empresarial en constante evolución.

Enfoque en competencias

Se considera fundamental que la formación del docente se encuentre centrada en el desarrollo de habilidades prácticas y competencias específicas en los estudiantes, en lugar de centrarse exclusivamente en la transmisión de conocimientos teóricos. Lo que implica que se centre en el desarrollo de habilidades, lo que permitirá ser más competitivo en el mercado laboral y tener mayores posibilidades de éxito en su carrera profesional.

Según Pérez, C. et al. (2020), el modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) propone una perspectiva integradora de la enseñanza y el aprendizaje, el cual incluye tres tipos de conocimientos: el contenido (Content Knowledge),

el pedagógico (Pedagogical Knowledge) y el tecnológico (Technological Knowledge) fue propuesto por Punya Mishra y Matthew J en 2006. Al combinarse estos tres tipos de conocimientos da lugar al conocimiento TPACK, definido como la comprensión de cómo los aspectos tecnológicos, pedagógicos y de contenido se relacionan entre sí para promover el aprendizaje efectivo.

En el contexto de la formación docente para la industria 4.0, este modelo es especialmente relevante, ya que los docentes necesitan no solo conocimientos técnicos sobre las nuevas tecnologías, sino también habilidades pedagógicas para enseñarlas, por lo tanto, esta investigación destaca la integración de tecnologías en la enseñanza y el aprendizaje es crucial para asegurar la continuidad educativa y la calidad del aprendizaje en línea.

Por lo tanto, el objetivo del artículo es describir la importancia de la formación docente para la enseñanza de la Industria 4.0 en la educación superior, así como la necesidad de actualizar los planes de estudio y la capacitación docente para cerrar la brecha digital entre la educación superior y el mercado laboral en Guayaquil, Ecuador. El artículo hace hincapié en la falta de recursos y brecha digital, así como la falta de interés de algunos docentes para enseñar. Se sugiere establecer programas de formación continua y de posgrado para los docentes y la colaboración entre universidades, proporcionando acceso equitativo a la formación en la Industria 4.0 tanto para docentes como para los estudiantes.

El paradigma de la cuarta revolución educativa (Educación 4.0)

Para entender la Educación 4.0, es importante mostrar la evolución de la educación la primera (Educación 1.0) caracterizada por la enseñanza informal controlada por la iglesia; la segunda (Educación 2.0) surgida para democratizar la educación; la tercera (Educación 3.0) integrando las tecnologías de la información y la comunicación en la educa-

ción, y la cuarta (Educación 4.0) que combina la personalización del aprendizaje con la integración de las tecnologías de la Industria 4.0 para alinear la educación con las necesidades de la cuarta revolución industrial. La Educación 4.0 se define por dos tendencias: la innovación tecnológica y pedagógica, y la integración de las tecnologías de la Industria 4.0 para mejorar el aprendizaje.

Análisis de la innovación tecnológica de la Educación

En la actualidad, la digitalización está transformando todos los ámbitos, incluyendo la educación, y estamos siendo testigos de importantes revoluciones que están perturbando la interacción entre los diversos participantes en este campo. El contexto actual de cambios digitales se sustenta en la integración constante de la tecnología como medio para el aprendizaje, lo que estimula el desarrollo de nuevos y novedosos métodos de aprendizaje, así como la creación de entornos inteligentes.

Los sistemas de gestión del aprendizaje ofrecen servicios automatizados de administración para actividades de aprendizaje, como la gestión de recursos, rutas de formación, estudiantes, profesores, etc. Además, los LMS ofrecen a los estudiantes la posibilidad de aprender a su propio ritmo, acceder a recursos de aprendizaje a distancia y obtener una experiencia de aprendizaje personalizada. Hay plataformas LMS propietarias y de código abierto disponibles, siendo Moodle la más utilizada en el mundo debido a su código abierto y flexibilidad. El uso de dispositivos electrónicos como computadoras portátiles y teléfonos inteligentes en el aula es una tendencia en aumento en la educación. El contenido interactivo y lúdico proporciona una experiencia sensorial al alumno, enriqueciendo su aprendizaje. Los chatbots y los sistemas inteligentes de tutoría son herramientas que se están utilizando cada vez más en la educación para brindar asistencia pedagógica y adaptar los recursos de aprendizaje a las necesidades espe-

cíficas de cada alumno. Las innovaciones tecnológicas han cambiado la forma en que enseñamos y aprendemos, y en este contexto de educación a gran escala apoyada por la tecnología, es esencial que las universidades adopten nuevos enfoques pedagógicos para proporcionar respuestas adaptadas a las necesidades de cada alumno.

Análisis de la innovación pedagógica de la Educación

Las universidades están actualmente adoptando nuevos métodos pedagógicos con el objetivo de facilitar el acceso a los contenidos educativos y mejorar la calidad del aprendizaje. Uno de estos enfoques es la pedagogía activa, que se refiere a la enseñanza centrada en el estudiante y en la participación activa en la construcción del conocimiento. El aprendizaje basado en proyectos es un ejemplo de esta pedagogía activa, ya que permite a los estudiantes construir sus proyectos personales y profesionales mientras se familiarizan con la complejidad del mundo profesional.

Aprendizaje combinado

El término blended learning se refiere a una modalidad de enseñanza que combina la educación presencial y en línea. Según la fuente (Castro.R, 2019), el blended learning busca integrar teorías y prácticas de enseñanza en un diseño flexible y multimodal que permite un aprendizaje personalizado y adaptado al ritmo de cada estudiante. Las innovaciones tecnológicas y los cambios en la pedagogía han creado una gran demanda de aprendizaje y educación. Para satisfacer las necesidades de los estudiantes y la industria, las instituciones educativas están adoptando el concepto de Educación 4.0.

Desafíos en la Educación 4.0

La Educación 4.0 está siendo implementada en organizaciones educativas a través de propuestas y casos de aplicación que se enfocan en nueve tendencias en el mundo del aprendizaje: aprendizaje en diferen-

tes tiempos y lugares, personalización del aprendizaje, aprendizaje adaptativo y dinámico, aprendizaje basado en proyectos, experiencia de campo, interpretación de datos, evaluación formativa, propiedad de los estudiantes y sistema de tutoría. Estos enfoques colocan al alumno en el centro del proceso de aprendizaje y utilizan tecnologías educativas para implementar la pedagogía inversa, el aprendizaje basado en actividades y las evaluaciones formativas. La aplicación de la Educación 4.0 también se centra en la integración de sistemas ciberfísicos y tecnologías de la Industria 4.0 en la enseñanza de habilidades de fabricación. En general, la investigación actual está enfocada en desarrollar herramientas para mejorar, adaptar y personalizar el aprendizaje en las organizaciones educativas.

Definición del Modelo Universidad 4.0

Además de tener en cuenta los requisitos de la Educación 4.0, la Universidad 4.0 busca mejorar y adaptar el aprendizaje mediante

una gestión autónoma de los procesos de aprendizaje que se basa en la integración de los mundos físico y digital. Inspirados por las diferentes revoluciones industriales y educativas, establecemos una analogía de las características comunes entre estas revoluciones, incluyendo la Universidad 1.0, que se caracteriza por un aprendizaje limitado a unos pocos privilegiados, la Universidad 2.0, que se caracteriza por una masificación de la educación y la democratización del acceso al conocimiento, la Universidad 3.0, que representa la integración de los dispositivos digitales como herramientas de enseñanza y aprendizaje, y finalmente, el concepto de la Universidad 4.0, que busca aplicar el paradigma de la Industria 4.0 en las universidades para fomentar la automatización, la adaptación y la personalización de los procesos de aprendizaje.

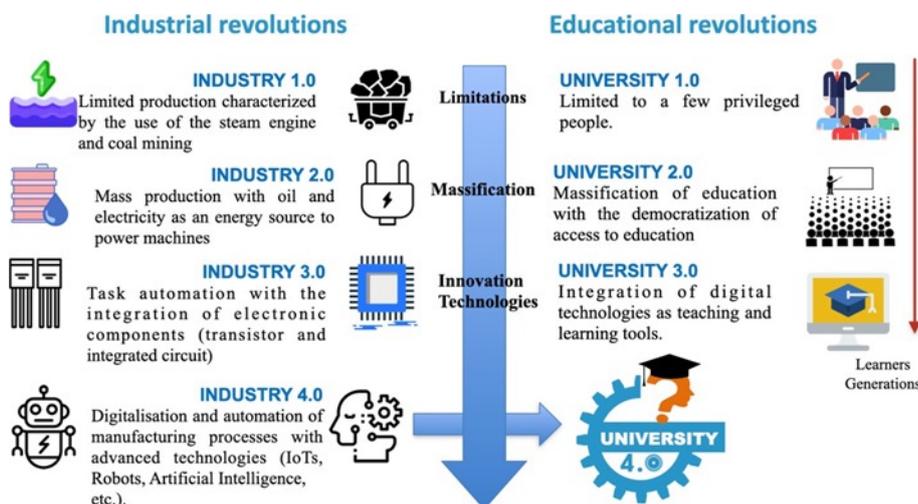


Figura 1. Una analogía entre las diferentes revoluciones industriales y universitarias

En este artículo, presentamos la propuesta de una nueva revolución educativa llamada "Universidad 4.0", que se basa en el paradigma de la Industria 4.0 para proporcionar soluciones más adecuadas a las necesidades individuales de los estudiantes. Nuestra contribución tiene como objetivo fomentar

la colaboración inteligente y la coordinación entre los participantes físicos y virtuales, con el fin de personalizar y adaptar el aprendizaje. Con nuestro enfoque, buscamos permitir que las universidades brinden una educación adaptable que satisfaga las necesidades de cada estudiante. Ante

un entorno de aprendizaje dinámico y en constante cambio, proponemos repensar y transformar el modelo de integración tecnológica en la enseñanza, para lograr una mejor alianza entre la tecnología y el ser humano en servicio del aprendizaje.

Materiales y métodos

Esta investigación se basa en el uso de la Industria 4.0 en la actividad docente y busca transformar los Procesos de Enseñanza-Aprendizaje y la Formación Docente en Pedagogía. Estos son los conceptos teóricos principales que se abordan y se buscan reelaborar para contribuir a la ciencia y la práctica educativa. El estudio utiliza una variedad de herramientas de investigación, incluyendo instrumentos cuantitativos y cualitativos, para obtener evidencias empíricas. Se sigue una lógica inductiva para relacionar los niveles teórico y empírico del conocimiento y se hace énfasis en la integración holística del objeto de estudio. El diseño de la investigación es un estudio de caso único inclusivo que combina características de diseño muestral y cuestionarios cuantitativos para profesores. El objetivo general del trabajo de investigación es elaborar una estrategia para mejorar la planificación didáctica y desarrollar la competencia pedagógica y el uso de la Industria 4.0 en los procesos de enseñanza y aprendizaje, como una propuesta para profesionalizar a los docentes del Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Aguirre en las diferentes licenciaturas y asignaturas que imparten.

Así como también se desprenden las siguientes preguntas de investigación:

Preguntas secundarias.

- ¿Qué tan importante es la experiencia docente y su formación en el uso y manejo de la Industria 4.0 en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el nivel superior?
- ¿Cuál es el nivel de conocimiento por parte de los docentes sobre el uso y dominio de la Industria 4.0 y su injerencia directa en la educación superior?

- ¿Qué tanto usa y domina la Industria 4.0 como estrategias pedagógicas y metodológicas para mejorar cada uno de los procesos de enseñanza- aprendizaje los docentes en el nivel superior?
- ¿Cuál ha sido el efecto motivador del uso y manejo de la Industria 4.0 como estrategia pedagógica y metodológica en cada uno de los procesos de enseñanza aprendizaje dentro del aula?

Hipótesis de investigación

La formación pedagógica y el uso y manejo de La Industria 4.0 dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje han sido insuficientes como mejora para la calidad de la educación y el fortalecimiento de competencias en los docentes que imparten clases en las diferentes licenciaturas del Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Aguirre.

Para recopilar la información, se diseñó un instrumento al que se aplicó una muestra de la población de docentes sobre nuevos aspectos pedagógicos en los docentes, así como el uso de La Industria 4.0 para que mejoren cada uno de sus procesos de enseñanza-aprendizaje dentro de su actividad académica en el Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Aguirre.

En dicha encuesta, se planteó en el cuestionario lo referente a la actitud, uso y dominio de La Industria 4.0; se dividió en los siguientes campos: I. Formación Académica, II. Formación Pedagógica, III. Estrategias metodológicas para utilizar La Industria 4.0 en el aula y IV. Competencias Docentes el Uso De La Industria 4.0.

El Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Aguirre cuenta con una población docente de 96 a los que se les aplicó una muestra de acuerdo al cálculo de 93 profesores pertenecientes a las diferentes unidades académicas del instituto anteriormente mencionado, a los cuales se les aplicó una encuesta en el calendario académico.

En dicha encuesta se plantearon 28 preguntas en la que se relacionan con la formación docente, carga horaria, así como que tanto usan y dominan La Industria 4.0 dentro de cada uno de los procesos de enseñanza-aprendizaje en sus diferentes asignaturas que imparten en nivel superior.

Los resultados obtenidos se derivan a partir de los datos obtenidos, que en un primer momento se registraron con un instrumento cuantitativo, que es el cuestionario para que después se diera paso a un análisis cualitativo.

Resultados y discusión

Es hora de examinar los resultados obtenidos en esta investigación, lo cual es una actividad fundamental para hacer comentarios sobre el tema de estudio y evaluar hasta qué punto se han alcanzado los objetivos previstos. A través de este proceso, se revisará minuciosamente la información recopilada.

¿Qué tan importante es la experiencia docente y su formación en el uso y manejo de la industria 4.0 en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el nivel superior?

Tabla 1. Análisis de la pregunta 1

Edad	Frecuencia	%
20-30	25	27%
31-40	29	31%
41-50	10	11%
51-60	17	18%
61-Más años	12	13%
Total	93	100%

Fuente: Elaboración propia.

La distribución del rango de edades de los profesores es la siguiente: el 27% está en el rango de edad de 20 a 30 años, enfrentando retos en su carrera docente y en la mejora de la calidad educativa. El 31% se encuentra en el rango de 31 a 40 años, en una etapa productiva y en la que su formación en competencias en el uso de la industria 4.0 será fundamental para mejorar su práctica docente. El 17% está en el rango de edad de 41 a 50 años, todavía en una buena edad productiva y con el compromiso de fortalecer estrategias de aprendizaje centradas en competencias docentes para el nivel superior. El 18% está en el rango de edad de 51 a 60 años, pensando más en su retiro que en su formación académica. Finalmente, el 13% de los profesores, que representan un total de 20, se encuentran en su etapa final tanto académica como profesional, ya que tienen 61 años o más.

La experiencia docente y profesional de los profesores en diferentes niveles educativos son importantes para aplicar sus conocimientos y habilidades en el aula. En la tabla 2 se muestra la capacitación periódica recibida en formación pedagógica.

Tabla 2. Análisis de la pregunta 2

Psicología del desarrollo	No.	%
Siempre	22	24%
Casi siempre	19	20%
Algunas veces	20	22%
Rara vez	15	16%
Nunca	17	18%
Total	93	100%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla representa la cantidad de docentes encuestados que han tomado cursos sobre Psicología de Desarrollo. De acuerdo con los datos, el 18% nunca ha recibido esta capacitación, mientras que el 22% la ha to-

mado algunas veces. Por otro lado, un 20% de los docentes casi siempre la recibe, un 16% rara vez lo hace y solo 22 profesores, lo que equivale al 24%, siempre han tomado estos cursos.

Tabla 3. Análisis de la pregunta 3

Teorías contemporáneas de la educación	No.	%
Siempre	19	20%
Casi Siempre	17	18%
Algunas Veces	18	19%
Rara Vez	17	18%
Nunca	22	24%
Total	93	100%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 3 nos indica que el 18% de los docentes encuestados casi siempre han recibido cursos que tienen que ver con Teorías Contemporáneas de la Educación; mientras

que el 19% algunas veces lo han recibido; un 18% rara vez lo reciben; un 24% nunca y solo 19 profesores que representa el 20% siempre los han tomado.

Tabla 4. Análisis de la pregunta 4

Modelos de aprendizaje	No.	100%
Siempre	15	16%
Casi siempre	19	20%
Algunas veces	25	27%
Rara vez	18	19%
Nunca	16	17%
Total	93	100%

Fuente: Elaboración propia.

En esta gráfica nos muestra que el 16% de los docentes encuestados siempre han recibido cursos que tienen que ver con Modelos de Aprendizaje; mientras que el 20% casi siempre lo han recibido; un 27% algunas veces lo reciben; un 19% rara vez y solo 16 profesores que representa el 17% nunca los han tomado.

En cuanto al nivel de conocimiento y de uso de la industria 4.0 como estrategia tanto pedagógica como metodológica en cada uno de los procesos de enseñanza aprendizaje por parte de los docentes, estos fueron los resultados de acuerdo a la encuesta:

¿Qué tanto usan y dominan la Industria 4.0 como estrategias pedagógicas y metodológicas para mejorar cada uno de los procesos de enseñanza- aprendizaje los docentes en el nivel superior?

Tabla 5. Análisis de la pregunta 5

Integración de recursos didácticos al proceso de enseñanza – aprendizaje	Frecuencia	%
Siempre	30	32%
Casi Siempre	29	31%
Algunas Veces	16	17%
Rara Vez	18	19%
Total	93	100%

Fuente: Elaboración propia.

En lo referente a la integración de recursos didácticos dentro de cada uno de los procesos de enseñanza aprendizaje los profesores encuestados contestaron de la siguiente manera: un 32% consideran que siempre generan dicha integración; mientras que el 31% casi siempre la realizan; un 17% algunas veces y un 19% rara vez.

¿Cuál ha sido el efecto motivador del uso y manejo de la Industria 4.0 como estrategia pedagógica y metodológica en cada uno de los procesos de enseñanza aprendizaje dentro del aula?

Tabla 6. Análisis de la pregunta 6

Si su salón de clases cuenta con medios tecnológicos, ¿Desarrolla usted sus clases utilizando dichos medios?	Frecuencia	%
Siempre	33	35%
Casi Siempre	27	29%
Algunas Veces	25	27%
Rara Vez	8	9%
Total	93	100%

Fuente: Elaboración propia.



En cuanto al uso de los diversos medios electrónicos que se encuentran dentro del aula los profesores encuestados contestaron de la siguiente manera: un 35% consideran que siempre los usarían en cada una de sus asignaturas; mientras que el 29%

casi siempre lo realizan; un 9% rara vez y solo 25 profesores que representan el 27% algunas veces los usan para sus trabajos dentro del aula.

Tabla 7. Análisis de la pregunta 7

La utilización de los medios tecnológicos, que la Facultad ha puesto a su disposición en los salones, ha contribuido a mejorar la impartición de sus clases de manera:	Frecuencia	%
Significativa	43	46%
Alternativa	36	39%
Irrelevante	14	15%
Total	93	100%

Fuente: Elaboración propia.

salones, ha contribuido a mejorar la impartición de sus clases de manera los profesores encuestados contestaron de la siguiente manera: un 46% consideran que siempre representarían una alternativa en cada una

de sus asignaturas; mientras que el 39% casi siempre representan una alternativa; un 15% de los profesores consideran que son irrelevantes dentro del aula.

Tabla 8. Análisis de la pregunta 8

¿En qué porcentaje considera usted que utiliza la industria 4.0 en su(s) clase(s)?	Frecuencia	%
0 a 19%	12	13%
20% a 39%	25	27%
40% a 59%	19	20%
60% a 79%	21	23%

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a qué porcentaje consideran los docentes que utilizan la industria 4.0 en sus clases en cada uno de los momentos que se viven en los procesos de enseñanza aprendizaje dentro del aula los profesores encuestados contestaron de la siguiente manera: un 17% consideran estar dentro del rango del 80% a l 100% de su uso; mientras

que un 23% están dentro de un rango de 60% al 79% de su aplicación; un 20% están dentro de un rango del 40% al 59%; un 27% entre un rango de 20 al 39%, y solo 12 docentes están en un rango menor de l39% del uso y aplicación de la industria 4.0 en cada uno de los procesos de aprendizaje en el aula.

Conclusión

La Industria 4.0 ha generado un cambio significativo en el mercado laboral, lo que ha llevado a la necesidad de adaptar la formación docente en ingeniería a las nuevas exigencias del mercado. La formación docente en este campo debe ser constante y especializada, y es necesario garantizar que los docentes tengan acceso a herramientas tecnológicas y experiencias prácticas para enseñar sobre este tema de manera efectiva y preparar a los estudiantes para el mundo laboral. Además, las instituciones educativas deben invertir en la formación y la capacitación para adaptarse a las nuevas exigencias del mercado laboral para garantizar que los egresados posean las habilidades prácticas y competencias específicas para la Industria 4.0.

Los docentes deben estar capacitados en áreas como la inteligencia artificial, el aprendizaje automático, la robótica y la programación, y deben poseer habilidades para enseñar de manera efectiva y utilizar tecnologías de enseñanza innovadoras. La formación docente implica la capacitación en el uso de tecnologías avanzadas y su aplicación en el proceso de enseñanza, para diseñar y adaptar planes de estudio que incorporen estas tecnologías para enseñar competencias que hacen frente a los retos de la industria.

Es fundamental establecer programas de formación continua y de posgrado para los docentes y que las universidades y empresas trabajen juntas para proporcionar acceso a experiencias prácticas en el uso de tecnologías avanzadas. La falta de inversión en la formación y la capacitación para adaptarse a las nuevas exigencias del mercado laboral ha llevado a que los egresados no posean las habilidades prácticas y competencias específicas para la Industria 4.0. La formación docente en este ámbito es crucial para garantizar que los futuros profesionales estén preparados para enfrentar los retos de la nueva era tecnológica.

Bibliografía

- Al-Hudhud, S., Al-Fedaghi, S., & Al-Musawi, A. (2018). Developing 21st-century skills through robotics education: a case study from Kuwait. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*, 11(2), 152-165.
- Bevilacqua, M., & Marzano, A. (2021). Industry 4.0 in higher education: a systematic literature review. *European Journal of Engineering Education*, 46(1), 1-20.
- Castro, R. (2019). Blended learning in higher education Trends and capabilities. *Educación y tecnologías de la información*, 1-24.
- Europea, C. (2016). Digitalización de la industria europea.
- Gairín, J. (2000). La formación del profesorado en Europa: Análisis de la situación actual y perspectivas. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 39, 17-34.
- Gallo-Cajiao, E., Guerrero, J., López, C., & Ormaza, R. (2021). An analysis of the challenges in the formation of 4.0 industry education: A case study of the Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(2), 66.
- González-Vélez, H., García-Sánchez, F., & Maíz-Olabalaga, I. (2020). Educación 4.0: La formación de los profesionales del futuro. *Revista Complutense de Educación*, 31(4), 27-44.
- Hurtado, C., Loor, J., & Naranjo, M. (2019). Formación docente y la incorporación de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación superior en Guayaquil. *Revista de Investigación Académica*, 19, 1-14.
- Martínez, J., Morales, J., & Fernández, M. (2019). Formación docente y competencias para la enseñanza en la Industria 4.0. *Revista de Docencia Universitaria*, 18, 1-17.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, I. C. (2019). Formación de docentes para la Industria 4.0.
- Pérez-Sabater, C., Cabrera-Umpiérrez, M. F., & Lorenzo-Lledó, A. (2020). Enseñanza superior en el Ecuador en tiempos de COVID-19 en el marco del modelo TPACK. *Revista de Enseñanza Superior*.
- Sánchez, C., Zambrano, D., & Zambrano, J. (2020). Alianzas estratégicas para la formación docente en la Industria 4.0 en Guayaquil. *Revista Científica de Administración, Economía y Ciencias Sociales*, 2(1), 25-38.

Silva, D., Fierro, E., & Herrera, A. (2021). Formación docente para la Industria 4.0 en la educación superior: experiencias en universidades de Guayaquil. *Revista de Investigación Académica*, 22, 1-15.

Vilches, A., & Gil, D. (2019). Formación docente y competencias TIC: hacia un cambio metodológico en la educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(1), 39-60.



CREATIVE COMMONS RECONOCIMIENTO-NOCOMERCIAL-COMPARTIRIGUAL 4.0.

CITAR ESTE ARTICULO:

Tobar Litardo, J. E., Rodríguez Wong, C. A., & Garcés Suárez, E. F. (2023). La formación de los docentes para la enseñanza de la industria 4.0 en la educación superior. *RECIAMUC*, 7(2), 180-194. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.\(2\).abril.2023.180-194](https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.(2).abril.2023.180-194)