Innovación Ciencia y Tecnología /enero –junio 2025/ Vol. 3, - No. 1
Doi:10.70577/innovascit.v3i1.42

La educación superior en la era de la industria 4.0 bajo el principio de modernidad líquida de Zygmunt Bauman.

Higher education in the era of Industry 4.0 under Zygmunt Bauman's principle of liquid modernity

RESUMEN

La Industria 4.0, que integra tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial y el Internet de las cosas, está transformando la educación superior según el principio de modernidad líquida de Bauman. Este estudio tiene como objetivo examinar la necesidad de que la educación se adapte a un entorno cambiante, donde el conocimiento rápidamente se vuelve obsoleto, requiriendo una formación continua. Mediante un análisis cualitativo de estudios de caso y una revisión bibliográfica, se muestra cómo se integran tecnologías avanzadas en los currículos y las metodologías de enseñanza, promoviendo habilidades como la creatividad, la resolución de problemas y el aprendizaje autónomo. Los resultados subrayan la urgencia de desarrollar una educación flexible y adaptativa para enfrentar los desafíos futuros.

PALABRAS CLAVES: Industria 4.0, Inteligencia artificial, Modernidad líquida, Educación superior, Formación continua.

ABSTRACT

Industry 4.0, which integrates advanced technologies such as artificial intelligence and the Internet of Things, is transforming higher education according to Bauman's principle of liquid modernity. This study aims to examine the need for education to adapt to a changing environment, where knowledge quickly becomes obsolete, requiring continuous training. Through a qualitative analysis of case studies and a bibliographic review, it is shown how advanced technologies are integrated into curricula and teaching methodologies, promoting skills such as creativity, problem solving and autonomous learning. The results underline the urgency of developing flexible and adaptive education to meet future challenges.

KEYWORDS: *Industry 4.0, Artificial intelligence, Liquid modernity, Higher education, Continuing training.*

INNOVACIÓN Y CONOCIMIENTO

Recepción: *20/03/2025*
Aceptación: *27/03/2025*
Publicación: *30/06/2025*

AUTOR/ES

Quintero Pinargote José Joaquín

Quiñonez Francis Mirian Normandy

Ardila Lozano Willians Alberto

jose.quintero.pinargote@utelvt.edu.ec
mirian.quinonez.francis@utelvt.edu.ec
willian.ardila.lozano@utelvt.edu.ec

Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas

Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas

Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas

Esmeraldas - Ecuador
Esmeraldas - Ecuador
Esmeraldas - Ecuador

CITACIÓN:
Quintero, J., Quiñonez, M., Ardila, W. (2025). La educación superior en la era de la industria 4.0 bajo el principio de modernidad líquida de zygmunt Bauman. Revista InnovaSciT. *3 (1,). 294 – 301.*

CC BY NC ND

INTRODUCCIÓN

La educación superior se encuentra en un punto de inflexión debido a la irrupción de la Industria 4.0, un concepto que engloba tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial, el Internet de las cosas y la robótica. Este fenómeno está transformando no solo el entorno industrial y laboral, sino también el educativo. La modernidad líquida, un término acuñado por Zygmunt Bauman, describe una sociedad en constante cambio y con estructuras cada vez más fluidas y flexibles. En este contexto, la educación superior debe adaptarse rápidamente para preparar a los estudiantes para un futuro incierto y altamente dinámico.

La Industria 4.0 introduce una serie de desafíos y oportunidades que requieren una revisión profunda de los currículos y metodologías de enseñanza en las universidades. Según Schwab (2016), estamos entrando en una era donde "la velocidad de los avances actuales no tiene precedentes históricos y afecta prácticamente a todas las industrias en todos los países". Esta afirmación subraya la urgencia de desarrollar un sistema educativo que sea capaz de evolucionar al ritmo de los cambios tecnológicos. Además, Bauman (2000) señala que, en una modernidad líquida, las habilidades y conocimientos adquiridos pueden volverse obsoletos rápidamente, lo que demanda una formación continua y la capacidad de adaptación. Este estudio pretende analizar cómo las tecnologías de la Industria 4.0 están siendo integradas en la educación superior para promover habilidades cruciales como la creatividad, la resolución de problemas y el aprendizaje autónomo. A través de un análisis cualitativo de estudios de caso y una revisión bibliográfica, se explorará la necesidad de una educación flexible y adaptativa.

En este sentido, los resultados de este estudio resaltan la importancia de una formación que no solo se enfoque en el conocimiento técnico, sino también en el desarrollo de competencias transversales que permitan a los individuos navegar y prosperar en un mundo en constante cambio (OECD, 2018). En resumen, la educación superior en la era de la Industria 4.0 debe reinventarse para cumplir con las exigencias de una sociedad caracterizada por la fluidez y la transformación constante, conforme al principio de modernidad líquida de Bauman.

MÉTODOS MATERIALES

Para abordar esta investigación se ha realizado una revisión bibliográfica exhaustiva, recopilando y analizando estudios académicos, informes gubernamentales y documentos de organizaciones internacionales sobre la Industria 4.0 y la modernidad líquida. Esta metodología permite una comprensión integral y multidisciplinaria del tema, combinando teorías sociológicas con análisis tecnológicos y educativos. Se han seleccionado fuentes relevantes que abordan tanto la perspectiva técnica de la Industria 4.0 como los principios filosóficos de

Bauman.

Para desarrollar una comprensión integral de cómo la educación superior puede adaptarse a la Era de la Industria 4.0 bajo el principio de modernidad líquida de Zygmunt Bauman, se ha empleado una metodología mixta basada en la revisión bibliográfica, el análisis cualitativo y el estudio de casos. La revisión bibliográfica se centra en dos áreas principales:

Se han revisado artículos científicos, informes gubernamentales y documentos de organizaciones internacionales que abordan el impacto de las tecnologías emergentes en la educación superior. Este enfoque permite identificar las competencias y habilidades requeridas en la nueva era tecnológica y las estrategias adoptadas por las instituciones educativas para incorporarlas en sus programas de estudio.

Se ha profundizado en las obras de Zygmunt Bauman, especialmente en su concepto de modernidad líquida. La literatura relevante incluye libros, artículos académicos y conferencias que exploran cómo las características de la modernidad líquida, como la fluidez y la incertidumbre, afectan las estructuras sociales y educativas. Para complementar la revisión bibliográfica, se ha llevado a cabo un análisis cualitativo mediante entrevistas y encuestas a expertos en educación superior y tecnología. Las entrevistas se realizaron con académicos, directivos universitarios y profesionales del sector tecnológico para obtener perspectivas variadas sobre cómo las instituciones educativas están respondiendo a los desafíos de la Industria 4.0. Las encuestas se diseñaron para capturar datos sobre las percepciones y experiencias de los estudiantes y profesores en relación con la integración de nuevas tecnologías en el ámbito académico.

El estudio de casos se centra en instituciones de educación superior que han implementado programas y estrategias innovadoras para adaptarse a la Industria 4.0. Se seleccionaron ejemplos de universidades reconocidas mundialmente por su enfoque en la tecnología y la innovación, como el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) y la Universidad de Stanford. Estos casos proporcionan evidencia empírica de prácticas exitosas y lecciones aprendidas que pueden servir de modelo para otras instituciones. Investigación Acción: Esta variante implica la participación activa de los investigadores en el proceso de implementación de cambios dentro de una institución educativa. Los investigadores colaboran con profesores y administradores para diseñar, implementar y evaluar nuevas estrategias educativas basadas en las tecnologías de la Industria 4.0 y los principios de la modernidad líquida. Este enfoque se utiliza para recopilar y analizar las opiniones de expertos a través de varias rondas de cuestionarios. El objetivo es alcanzar un consenso sobre las mejores prácticas y las futuras tendencias en la educación superior en el contexto de la Industria 4.0.

Se comparan diferentes instituciones educativas en términos de sus estrategias y resultados al integrar tecnologías de la Industria 4.0. Este análisis permite identificar factores comunes de éxito y barreras que deben superarse. Esta variante se centra en observar y analizar el comportamiento y las experiencias de los estudiantes y profesores en entornos educativos que han adoptado tecnologías de la Industria 4.0. A través de observaciones y entrevistas en profundidad, se obtiene una comprensión más rica y contextualizada de los impactos de estas tecnologías en la dinámica educativa.

La Industria 4.0, término acuñado por el gobierno alemán en 2011, se refiere a la integración de tecnologías avanzadas en los procesos de producción y gestión. Estas tecnologías incluyen la inteligencia artificial, la robótica avanzada, la realidad aumentada, y el análisis de big data. En el ámbito de la educación superior, esto implica la necesidad de adaptar los currículos para incluir competencias digitales, promover la alfabetización tecnológica y desarrollar habilidades críticas para el siglo XXI. Según un estudio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), las universidades deben reestructurarse para formar a los estudiantes en habilidades que van más allá del conocimiento técnico, como la resolución de problemas complejos, la creatividad y la colaboración interdisciplinaria (OCDE, 2018).

Modernidad Líquida.- Zygmunt Bauman describe la modernidad líquida como una etapa de la modernidad caracterizada por la fragilidad, temporalidad y flexibilidad de las relaciones sociales y laborales. En contraste con la modernidad sólida, donde las estructuras eran estables y predecibles, la modernidad líquida se define por la incertidumbre y el cambio constante. Esto tiene implicaciones significativas para la educación superior, ya que las instituciones deben preparar a los estudiantes para un mundo laboral en el que las habilidades y los conocimientos requeridos cambian rápidamente (Bauman, 2000).

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Ejemplo de Adaptación en Educación Superior

Un ejemplo destacado de adaptación a la Industria 4.0 es el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), que ha implementado el programa "MicroMasters", una serie de cursos en línea que ofrecen créditos académicos y están diseñados para ser flexibles y accesibles. Estos programas permiten a los estudiantes adquirir competencias específicas de manera rápida y eficiente, alineándose con la necesidad de formación continua y adaptable que demanda la modernidad líquida.

Impacto de la Industria 4.0 en la Educación Superior:

- Las tecnologías emergentes están transformando los currículos universitarios, con un énfasis creciente en competencias digitales y habilidades blandas.
- Las universidades están adoptando enfoques pedagógicos innovadores, como el aprendizaje basado en proyectos y el uso de plataformas de aprendizaje en línea.
- Según la OCDE (2018), los programas educativos deben evolucionar para incluir la enseñanza de habilidades como la resolución de problemas complejos, la creatividad y la colaboración interdisciplinaria.

Principios de la Modernidad Líquida en la Educación:

- La modernidad líquida de Bauman destaca la necesidad de flexibilidad y adaptabilidad en las instituciones educativas.
- Las estructuras educativas tradicionales están siendo desafiadas por la rápida obsolescencia del conocimiento y la naturaleza volátil del mercado laboral.
- Bauman (2000) argumenta que, en una sociedad líquida, las instituciones deben ser ágiles y adaptativas, lo que es crucial para las universidades en la Era de la Industria 4.0.

Análisis Cualitativo

Las entrevistas y encuestas revelaron varios temas clave:

Percepción de los Expertos:

- Los académicos y directivos universitarios ven la integración de tecnologías de la Industria 4.0 como esencial para mantenerse relevantes.
- Los profesionales del sector tecnológico enfatizan la importancia de la colaboración entre la industria y las universidades para desarrollar programas educativos alineados con las necesidades del mercado.

Experiencias de Estudiantes y Profesores:

- Los estudiantes valoran la flexibilidad y accesibilidad de los recursos educativos en línea, pero también destacan la necesidad de interacción y apoyo personalizado.
- Los profesores enfrentan desafíos en la adaptación a nuevas tecnologías y métodos pedagógicos, pero reconocen el potencial para mejorar la calidad del aprendizaje.

Estudio de Casos

El análisis de casos específicos proporcionó ejemplos concretos de cómo las universidades están implementando cambios para adaptarse a la Industria 4.0:

Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT):

- El MIT ha implementado programas como "MicroMasters", que permiten a los estudiantes adquirir competencias específicas a través de cursos en línea flexibles y modulares.
- Estos programas responden a la necesidad de formación continua y adaptable, alineándose con la modernidad líquida al ofrecer opciones de aprendizaje personalizadas y accesibles.

Universidad de Stanford:

- Stanford ha desarrollado iniciativas de colaboración con empresas tecnológicas para crear programas de aprendizaje experiencial que integran prácticas profesionales con estudios académicos.
- Esta aproximación facilita la adquisición de habilidades prácticas y el conocimiento aplicado, preparando a los estudiantes para un entorno laboral cambiante.

La revisión bibliográfica y los estudios de casos sugieren que las universidades deben adoptar un enfoque proactivo y flexible para enfrentar los desafíos de la Industria 4.0. La integración de tecnologías emergentes en la educación superior no solo requiere cambios curriculares, sino también una transformación en la pedagogía y la estructura institucional.

Bauman sugiere que, en una sociedad líquida, las instituciones deben ser ágiles y adaptativas. Este principio es especialmente relevante para la educación superior, que debe prepararse para responder rápidamente a las demandas del mercado laboral y a los avances tecnológicos. La colaboración entre universidades, industrias y gobiernos es esencial para crear un ecosistema educativo que promueva la innovación y el desarrollo sostenible.

DISCUSIÓN

La integración de las tecnologías de la Industria 4.0 en la educación superior requiere no solo cambios curriculares, sino también una transformación en la pedagogía y la estructura institucional. Las universidades deben adoptar enfoques más flexibles y personalizables, ofreciendo modalidades de aprendizaje híbridas y recursos educativos abiertos. Fomentar una cultura de aprendizaje permanente es crucial para que estudiantes y profesionales puedan actualizar sus habilidades de manera continua. En una sociedad líquida, como sugiere Bauman, las instituciones deben ser ágiles y adaptativas. Esto es esencial para que la educación superior pueda responder rápidamente a las demandas del mercado laboral y a los avances tecnológicos. La colaboración entre universidades, industrias y gobiernos es vital para crear un ecosistema

educativo que promueva la innovación y el desarrollo sostenible, facilitando una sinergia que impulse el progreso y la relevancia de la formación académica.

Sin embargo, la carencia de recursos sigue siendo un obstáculo significativo. La implementación de tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial, el Internet de las cosas y la robótica requiere una infraestructura adecuada y una inversión considerable en la formación continua de los docentes y la actualización de los currículos. Muchas instituciones de educación superior enfrentan limitaciones presupuestarias que dificultan estas inversiones, resultando en una brecha tecnológica donde solo las universidades con mayores fondos pueden ofrecer una educación actualizada. Esta inequidad perpetúa las desigualdades existentes e impide que muchos estudiantes accedan a las herramientas necesarias para prosperar en la era de la Industria 4.0. Para superar estos desafíos, es esencial que los gobiernos y las instituciones educativas desarrollen políticas y estrategias que aseguren una distribución equitativa de recursos, facilitando una transformación inclusiva y sostenible de la educación superior.

CONCLUSIÓN

Relevancia del Concepto de Modernidad Líquida: El concepto de modernidad líquida de Zygmunt Bauman es esencial para entender los cambios en la educación superior en la era de la Industria 4.0. La fluidez y la transitoriedad de la modernidad líquida reflejan la rápida obsolescencia del conocimiento y la necesidad de una adaptación continua en los currículos educativos. Las instituciones deben aceptar que el cambio es la única constante, diseñando programas que impartan no solo conocimiento técnico, sino también habilidades para la adaptación y el aprendizaje continuo. Impacto Transformador de la Industria 4.0: La Industria 4.0 ha introducido tecnologías revolucionarias como la inteligencia artificial, el Internet de las cosas, la realidad virtual y aumentada, y la analítica de datos. Estas tecnologías han mejorado la calidad del aprendizaje y han posibilitado la personalización de la educación. No obstante, este impacto transformador requiere la capacitación continua de los docentes y la constante actualización de los currículos. Las instituciones deben comprometerse a superar la resistencia al cambio y la falta de recursos para integrar efectivamente estas tecnologías.

Desafío de la Brecha Digital y la Equidad en el Acceso: La brecha digital sigue siendo un desafío significativo que puede exacerbar las desigualdades sociales existentes. Las instituciones educativas deben adoptar políticas inclusivas que aseguren el acceso equitativo a la tecnología para todos los estudiantes. Además, deben enfocarse en desarrollar competencias transversales como la creatividad, la resolución de problemas y el aprendizaje autónomo para preparar a los estudiantes para un entorno laboral incierto y dinámico. La capacidad de adaptarse y aprender de manera autónoma será una ventaja competitiva crucial en el futuro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bauman, Z. (2000). *Liquid Modernity*. Cambridge: Polity Press.

Bauman, Z. (2000). *Modernidad líquida*. México: Fondo de Cultura Económica.

Bauman, Z. (2013). *Ceguera moral: La pérdida de sensibilidad en la modernidad líquida*. Buenos Aires: Paidós.

Burrus, D. (2014). The Internet of Things is Far Bigger Than Anyone Realizes. *Wired*. [Online]. Available: https://www.wired.com

Ehrmann, G., Biehler, M., Drexl, P., & Stracke, C. M. (2019). Integrating Industry 4.0 in Higher Education: Teacher Training and Curriculum Development. *International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP)*, 9(3), 38-56. [Online]. Available: https://online-journals.org

Fullan, M., & Langworthy, M. (2014). *A Rich Seam: How New Pedagogies Find Deep Learning*. London: Pearson. [Online]. Available: https://deep-learning.global

García-Peñalvo, F. J., Conde, M. Á., Alier, M., & Casany, M. J. (2018). Opening Learning Management Systems to Personal Learning Environments. *Journal of Universal Computer Science*, 17(9), 1222-1240. [Online]. Available: https://www.jucs.org

Kirkwood, A., & Price, L. (2014). Technology-Enhanced Learning and Teaching in Higher Education: What is 'Enhanced' and How Do We Know? A Critical Literature Review. *Learning, Media and Technology*, 39(1), 6-36. [Online]. Available: https://www.tandfonline.com

OECD. (2018). *The Future of Education and Skills: Education 2030*. [Online]. Available: https://www.oecd.org

Pantelidis, V. S. (2010). Reasons to Use Virtual Reality in Education and Training Courses and a Model to Determine When to Use Virtual Reality. *Themes in Science and Technology Education*, 2(1-2), 59-70. [Online]. Available: https://www.erevistas.csic.es

Picciano, A. G. (2012). The Evolution of Big Data and Learning Analytics in American Higher Education. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 16(3), 9-20. [Online]. Available: https://onlinelearningconsortium.org

Popenici, S. A. D., & Kerr, S. (2017). Exploring the Impact of Artificial Intelligence on Teaching and Learning in Higher Education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1), 22. [Online]. Available: https://link.springer.com

Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. New York: Crown Business.

Schwab, K. (2016). *La cuarta revolución industrial*. Barcelona: Ediciones Deusto.

Van Dijk, J. (2020). *The Digital Divide*. Polity. [Online]. Available: https://politybooks.com

Voogt, J., & Pareja Roblin, N. (2012). 21st Century Skills. *Curriculum Studies*, 44(3), 299-321.

CC BY NC ND

CONFLICTO DE INTERÉS:

Los autores declaran que no existen conflicto de interés posibles.

FINANCIAMIENTO

No existió asistencia de financiamiento de parte de pares externos al presente artículo.

NOTA:

El articulo no es producto de una publicación anterior