
La industria 4.0 y la educación virtual de ingeniería en Latinoamérica

Industry 4.0 and virtual engineering education in Latin America

*Hillary Vázquez-Meléndez**

Resumen:

La industria 4.0 se caracteriza por ser flexible e innovadora, además, con la implementación de los medios digitales en ella, creando el concepto de “Fábrica digital”. Esto gracias a los aportes de las primeras tres revoluciones industriales. La industria en Latinoamérica ha pasado por un proceso diferente a Europa y Norteamérica, ya que los factores sociales y culturales han dejado una marca evidente en el comportamiento de este. Entre ellas resaltan la poca libertad por parte de los gobiernos latinoamericanos, la llegada del populismo y dictaduras a los gobiernos, la falta de inversión, la cultura y la religión arraigada en las personas, además de manufactura de segundo grado, entre otras.

* Estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Autónoma de Centro América. Con este escrito ganó el segundo lugar en el Concurso Académico “J. Guillermo Malavassi V.” en diciembre de 2021. San José, Costa Rica. Correo electrónico: hvasquezm@esuaca.ac.cr

En el contexto educativo, existe falta de acceso a la educación superior por los elevados costos de estas, ya que solo unos pocos tienen la posibilidad de continuar su educación formal superior. Asimismo, el plan de estudio de las carreras de ingeniería no está actualizado para la necesidad de las industrias, además de pasar por alto la enseñanza de lenguas esenciales como el inglés.

Con el surgimiento de nuevas tecnologías, también surge la necesidad de profesionales preparados para enfrentarse a ellas. Deja en evidencia la falencia de los programas de estudio, la necesidad de incluir las competencias necesarias, además de la falta de capacitación por parte de los profesores, hay problemas de adaptación al sistema educativo virtual. Se debe desarrollar un programa de estudio que combine las mejores características de ambas modalidades y permita un mejor desarrollo.

Palabras clave: EDUCACIÓN VIRTUAL - INDUSTRIA 4.0 - TECNOLOGÍA - INGENIERÍA - COMPETENCIA DIGITAL.

Abstract:

Industry 4.0 it's characterized by its flexibility and innovation. Also, its implementation of digital media is creating the concept of a "Digital Factory" This is thanks to the contributions of the first three industrial revolutions. The industry in Latin America is different from Europe and North America, given that the social and cultural aspects left an evident mark on its behavior. Between them, it's worth mentioning limitations on freedom on the Latin American governments, the arrival of populism, and dictatorships on the government; lack of investment, rooted culture and religion on people, and second-grade manufactory, among others.

In the educational context, there exists a lack of access to superior education for its elevated costs. Only a few can continue their formal education. In addition, the study plan for engineering majors is not updated for the industry's needs, besides overlooking the need to teach essential languages like English.

The emerging of new technologies. The birth of new professionals to face them leaves enough evidence of the shortcoming of the study plan, the need to include new competencies in the curriculum. Also, lack of capacitation by the

professors, there are adaptation problems to the virtual education system. It must develop a new study program that combines the best characteristics of both methods and allows a better development for the student.

Keywords: VIRTUAL EDUCATION - INDUSTRY 4.0 - TECHNOLOGY - ENGINEERING - DIGITAL COMPETENCE.

Recibido: 15 de setiembre del 2021

Aceptado: 10 de diciembre del 2021

Introducción

La primera revolución industrial (1784) trajo muchos cambios en la industria, y se distingue por la integración de sistemas hidráulicos y térmicos a los sistemas de manufactura clásica, para así lograr un aumento de la producción industrial. El sistema educativo actual y la ingeniería data de la misma época, estos han sufrido cambios a través del tiempo, pero no los suficientes para lograr estar al margen de las necesidades de la cuarta revolución industrial.

Con el inmenso avance en la industria y la tecnología, asimismo como la importancia del internet en el uso diario e industrial, se convierte en necesidad conocer las competencias necesarias para las nuevas tendencias, así como reinventar el aprendizaje de estas, ya que en la industria 4.0 dejan de existir sistemas rigurosos y da paso a una industria flexible e innovadora.

El sistema educativo casi no ha evolucionado desde la primera época industrial, por lo que su desactualización y poca mejora continua ha pasado la factura a los profesionales en ingeniería durante los tiempos actuales. El sistema se sigue tratando como un proceso para la manufactura clásica y no para las tendencias modernas, por lo que los profesionales carecen de muchas de las competencias demandadas por la industria.

Existen pocos estudios disponibles sobre las nuevas competencias para la industria, además del número reducido de estos en la formación profesional formal superior en modalidad virtual, por lo que es un tema relevante que merece ser explorado. Entre los estudios más relevantes se encuentran “La Cuarta Revolución Industrial o Industria 4.0 y su Impacto en la Educación Superior en Ingeniería en Latinoamérica y el Caribe”, por Jaime Humberto Carvajal Rojas, “Competencias digitales ante la irrupción de la Cuarta Revolución Industrial”, por Fermín Galindo Arranz, Sonia Ruiz Blanco & Francisco Javier Ruiz San Miguel, entre otros.

Enfocado desde el punto de la ingeniería industrial, se plantea hacer una reingeniería general del proceso educativo desde el ámbito virtual, así como dar a conocer el contexto educativo en Latinoamérica. Se deben identificar las razones por las que América Latina se encuentra en desventaja a nivel educativo con lo que respecta a la industria 4.0. Con ayuda de un diagrama de Ishikawa se darán a conocer las posibles causas por la que el proceso de formación virtual no funciona de manera adecuada, así también, es necesario un proceso de reingeniería para rediseñar el sistema, por último, se dará a conocer las dificultades que enfrentaría la implementación de estos cambios al sistema.

Contexto latinoamericano

Las revoluciones industriales han sido uno de los principales motivos por lo que el estilo de vida de las personas se ha modificado, desde la primera (1784) cuando se integraron los sistemas hidráulicos y térmicos de manufactura para aumentar la producción. La segunda (1870) llega a implantar las líneas de producción en las fábricas y, con esto, la producción masiva de productos, es en esta época cuando nace el capitalismo que rige hasta la actualidad.

La tercera revolución (1989) se caracteriza por el uso intensivo de la automatización y robotización y, la actual, la cuarta revolución industrial, adopta las Tecnologías de Información y Telecomunicaciones (ICT Information and Communication Technology). Con cada una de las revoluciones, la manera de vida y de trabajo han ido evolucionando paulatinamente.

La educación juega un rol principal en la formación de profesionales, y es gracias a esta que son posibles las transformaciones en la industria, pero esta ha sido ignorada a lo largo de los años. En los más de 200 años desde la primera revolución no ha habido mejora continua en los sistemas educativos. La industria y el estilo de vida de las personas evolucionan a gran escala, mientras se siguen utilizando los mismos métodos de enseñanza de las primeras épocas industriales, lo que causa una desactualización en los profesionales en ingeniería en sus distintas especialidades.

Los ingenieros muchas veces no cuentan con las competencias necesarias que exige la industria, por lo que provoca un desempleo tecnológico por falta de la alfabetización digital. Para poder comprender el contexto latinoamericano es necesario tomar en cuenta la historia y la cultura en la trayectoria hacia la modernidad, la cual ha sido diferente para cada uno de los continentes. En el caso Latinoamérica ha sido influido por factores de historia y cultura, estas han marcado la gran diferencia de la modernidad europea y norteamericana. Misma que empieza a principios del siglo XIX y que se caracteriza por ser restringida en muchos aspectos, se pueden destacar tres etapas dentro de esta.

La primera donde se adoptan ideas liberales, se expande la educación laica, se construye un Estado republicano y se introducen formas democráticas de gobierno. La segunda, a diferencia de la trayectoria europea, la industrialización se pospone y se sustituye por un sistema exportador de materias primas que mantiene el atraso de los sectores productivos (Ibaez, 1996, p. 7).

Las modernizaciones que fueron logradas están estrechamente relacionadas con la reconstrucción de la identidad cultural, es decir, lo modificaron y se adecuaron a un contexto completamente diferente a la europea y norteamericana. En Norteamérica adoptaron un modelo muy similar al europeo, con la diferencia que fue implantado después de la independencia del imperio británico.

La segunda etapa, a inicios y hasta mitad del siglo XX, coincide con la crisis europea, por lo que sus consecuencias específicas afectan a Latinoamérica, entre ellas resalta el inicio de los regímenes populistas, asimismo inician los procesos de

industrialización sustitutiva. El sistema oligárquico entra en crisis y empieza la conciencia antiimperialista, además de la valorización del mestizaje.

Por último, la tercera etapa. Esta se da después de la Segunda Guerra Mundial y es cuando se logran consolidar las democracias con una participación más amplia del pueblo. Como resultado, los procesos de modernización, tales como la industrialización, ampliación del consumo y expansión de la educación, empiezan a tomar relevancia. Esta modernización a comparación de la europea muestra las siguientes diferencias, el rol del estado en la promoción de la industrialización es más marcado que la iniciativa privada, la participación del capital extranjero es más importante que el capital nacional, lo que crea una relación de dependencia. Finalmente, el Estado bienestar introducido por gobiernos populistas y los avances en la industrialización no cubren a toda la población.

Conociendo el contexto histórico, se enfatiza que en América Latina se desarrolla la industrialización de tecnologías de segundo orden, ya que el mercado es mayormente nacional protegido. De la misma manera, los gobiernos no asumen un rol prioritario en promover el avance tecnológico nacional, a excepción de Brasil y México, la industrialización en los demás países fue de alto costo y de poca demanda. Debido a esto, se concluye con una necesidad inminente al desarrollo.

Educación en Latinoamérica

La educación en Latinoamérica tiene muchas deficiencias que reflejan las diferencias entre países de primer mundo. El sistema educativo superior es poco accesible a la mayoría de las personas de la región por su elevado costo, además, la poca flexibilidad de este limita aún más la cantidad de personas con la posibilidad de continuar sus estudios formales.

Ha de mencionarse que, el plan de estudio de las carreras de ingeniería no está actualizado con la necesidad de la industria, como por ejemplo, la ingeniería industrial, en la cual se continúan impartiendo los métodos utilizados en la industria de manufactura clásica, sin miras a la modernización. Muchos de los conceptos se

mantienen, pero sus usos han evolucionado, ya que el entorno ha evolucionado, muchas de las competencias se han convertido para adaptarse. A diferencia de los países de primer mundo, el sistema educativo latinoamericano no ha hecho esfuerzos para incorporar la enseñanza de nuevas habilidades.

A esto es importante agregar el conocimiento de un segundo o tercer idioma, el principal siendo el inglés. Muchos de los programas de estudio omiten la presencia de esta lengua en sus contenidos, ya que el vocabulario específico para el área de estudio es muy diferente al vocabulario general de la lengua.

El plan de estudios en la mayoría de los programas de ingeniería en la región está constituido por: Ciencias Básicas entre un 20% y 35%, Ciencias de la Ingeniería o Tecnologías Básicas entre un 20% y 40%, Ingeniería o Tecnología Aplicada en un rango que va del 35% al 40% y Ciencias Complementarias entre un 5% a un 20%, en donde la competencia Diseñar es preponderante (Rojas, s. f., p. 4).

Nuevas competencias para la industria 4.0

La Taxonomía Bloom como referencia para establecer los objetivos de aprendizaje en los programas de ingeniería, en programas clásicos, permite el desarrollo de habilidades del pensamiento, fundamentación y su aplicación, a estas es necesario adicionar competencias para la era digital, según su campo de acción.

Al precisar competencias digitales es posible que las personas se encuentren en una situación de desempleo estructural, ya que existe una tendencia progresiva al reemplazo de colaboradores por robots, inteligencia artificial o algún tipo de tecnología que reduzca los costos. El sistema de producción fordista-taylorista está siendo sustituido por un nuevo paradigma de producción.

Cabe destacar que, la obsolescencia de habilidades cada día es mayor y la velocidad con la que ocurre es cada vez mayor. Según un informe del European Digital Progress Report de 2017, se estima que el 90% de empleos exige cierto nivel de habilidades digitales, las cuales en su mayoría no están siendo impartidas de manera

formal, ya que los programas de estudio de las instituciones de enseñanza superior no las incluyen.

Aunque muchos jóvenes tienen acceso a internet, no se ve reflejado en el conocimiento de habilidades relacionadas con la industria, ya que el uso de aplicaciones digitales es meramente de ocio y no formativas o enfocadas en el trabajo. La mayoría considera que sus competencias actuales son insuficientes incluso para los requerimientos actuales (Naji, enero-marzo de 2018, p. 168). Muchos de estos buscan alternativas de manera informal para aprender estas habilidades y no ser excluidos por el sistema. Existe una relación muy estrecha entre la carencia y el grado de empleabilidad.

En la publicación DigComp 2.0 competencias digitales engloba 5 áreas con 21 competencias fundamentales para la industria 4.0.

Tabla 1.

Competencias fundamentales para la industria 4.0

Información y alfabetización de datos	Comunicación y colaboración	Creación de contenido digital	Seguridad	Resolución de problemas
Navegar, buscar y filtrar datos, información y contenido digital	Interacción a través de tecnologías digitales	Desarrollo de contenidos digitales	Protección de dispositivos	Solución de problemas técnicos
Evaluación de datos, información y contenido digital	Compartir a través de tecnologías digitales	Integración y reelaboración de contenidos digitales	Protección de datos personales y privacidad	Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas
Gestión de datos, información y contenido digital	Participar en la ciudadanía a través de las tecnologías digitales	Derechos de autor y licencias	Protección de la salud y bienestar	Utilizar tecnologías digitales creativamente
	Colaboración a través de las tecnologías digitales	Programación	Protección del medio ambiente	Identificación de brechas de competencia digital
	Netiqueta			
	Gestión de identidad digital			

Nota. Elaboración propia

Asimismo, las competencias clásicas pueden evolucionar para adaptarse a las nuevas tendencias de la industria, como por ejemplo:

- Conocer, aprender y aplicar Ciencias Básicas y Ciencias Básicas de Ingeniería para la resolución de problemas y que pueden adaptarse para la ICT, como desarrollar aplicaciones matemáticas con software especializados o e-learning
- Comunicar, comprender y establecer relaciones sociales a través de la comunicación oral y escrita, para desarrollar trabajo en equipo interdisciplinario y que pueden

convertirse en aprender, para emplear Internet, así como dispositivos móviles en las comunicaciones entre equipos multidisciplinares de trabajo en la Fábrica Digital.

Causas por las que la educación virtual es ineficiente

La Industria 4.0 se caracteriza por la producción flexible en fábricas inteligentes que integran distintas fases y procesos de trabajo, a través de la digitalización y de redes de sistemas y herramientas interrelacionados (Naji, enero-marzo de 2018, p. 175).

Actualmente, las competencias se desarrollan en una combinación del aprendizaje formal e informal, con la práctica en el trabajo y en el tiempo libre. Es necesario considerar que la formación de competencias clave para la industria debe estar enfocada en un grupo específico, por lo que se reduciría la brecha digital, ya que el plan de estudio se adapta a las necesidades de las personas interesadas.

La educación virtual favorece aspectos que son limitados en la educación presencial o simplemente no son considerados, entre estos se destaca romper la barrera de distancia, la rigidez de horarios; además, permite la facilidad de distribución del tiempo para poder combinarlo con otras ocupaciones.

Con el inicio de la pandemia por Covid-19 a inicios de 2020, se expone la deficiencia del sistema, los modelos pedagógicos están en crisis, no siguieron la mejora continua en el tiempo, por lo que los llevó a la obsolescencia. La modalidad de formación presencial es caracterizada por ser el profesor el que provee todo el conocimiento desde clase magistral con ayuda de material de apoyo, como libros, presentaciones, vídeos, entre otros. Es un modelo donde el conocimiento es "monopolizado" por el profesor y no está abierto a nuevas posibilidades, ya que es limitado por este.

Borges (2005) señala que el docente debe ser consciente de las acciones y carencias en las que debe incurrir y que puedan estimular la desmotivación y frustración de sus estudiantes, el autor destaca que los profesores deben evitar las siguientes situaciones:

- No haber sido estudiante de un curso en línea
- No dar respuesta o respuesta tardía a las dudas que presenten los estudiantes
- Tener una presencia nula o esporádica en “aula” durante el curso
- No ser claro con sus indicaciones
- Ser excesivamente rígido
- Contribuir con la sobrecarga del estudiante
- No fomentar la interacción y la colaboración

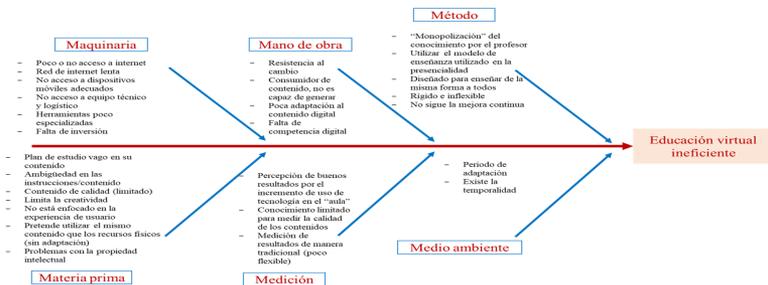
El mejor escenario es que el propio alumno logre construir su propio conocimiento; el profesor será un guía y mentor en el proceso de formación, para que este cuente con la libertad necesaria. Es imprescindible presentar un plan de estudios con todos los contenidos contemplados en el curso de manera detallada. Existen ocasiones en las que el plan de estudios es algo vago en sus contenidos; además, estos deben ser ordenados de manera coherente para “construir” el conocimiento general de cada una de las áreas implicadas, para así interrelacionarse en forma de red.

Diagrama de Ishikawa

Con ayuda de un diagrama de causa y efecto se revelan algunas de las causas de ineficiencia del sistema educativo virtual, estas son:

Figura 1

Diagrama de Ishikawa



Nota. Maquinaria: Dispositivos móviles, herramientas. Mano de obra: Los profesores. Materia prima: Contenido educativo digital. Medio ambiente: Espacio donde se desarrolla. Elaboración propia.

Reingeniería del proceso

Al identificar las posibles causas por que el sistema de educación virtual es ineficiente, se da paso al rediseño del proceso, ya que para lograr los cambios esperados es necesario hacer un cambio radical a este. Existen ciertos factores que deben ser tomados en cuenta para lograr el cambio requerido.

El proceso de aprendizaje cumple con la fórmula 70/20/10. Es decir, el 70% del conocimiento se adquiere con la experiencia, el 20% en el entorno social y el 10% en los cursos y clases formales. En el sistema educativo actual hay una centralización en las clases formales, lo cual no es efectivo, pues representa solamente el 10% del conocimiento adquirido por una persona.

Existen 20 principios rectores que responden a toda política que son importantes en la promoción del aprendizaje, publicado por la Comisión Europea bajo el nombre de “Aprendizaje de alto rendimiento y aprendizaje basado en el trabajo: 20 principios rectores”. Estos son:

1. Implicación del gobierno nacional y los interlocutores sociales.
 - Principio 1: Marco legal y consistente que permita al aprendizaje actuar de manera efectiva y garantizar derechos y responsabilidades mutuas.
 - Principio 2: Un diálogo estructurado y continuo entre todos los socios que incluye una forma transparente de coordinación y toma de decisiones.
 - Principio 3: Fortalecimiento del papel de los interlocutores sociales mediante la creación de capacidad, asumiendo la responsabilidad de implementación.
 - Principio 4: Cooperación sistemática entre EFP (Educación y Formación Profesional), colaboración entre las diferentes entidades educativas.
 - Principio 5: Compartir costos y beneficios en pro de empresas, los proveedores de EFP y los alumnos.

2. Apoyo a las empresas, en particular a las PYMES, que ofrecen formación.

- Principio 6: Medidas de apoyo que hacen que el aprendizaje sea más atractivo y accesible para las PYME.
- Principio 7: Encontrar el equilibrio adecuado entre las necesidades de habilidades específicas de las empresas de capacitación y la necesidad general de mejorar la empleabilidad de los aprendices.
- Principio 8: Centrarse en las empresas que no tienen experiencia con el aprendizaje
- Principio 9: Apoyar a las empresas que ofrecen aprendizaje para estudiantes desfavorecidos.
- Principio 10: Motivar y apoyar a las empresas para que asignen instructores y tutores calificados.

3. Atraer a potenciales y mejorar la orientación profesional.

- Principio 11: Promover la permeabilidad entre VET (Vocational Education and Training) y otras vías educativas y profesionales.
- Principio 12: Mejorar la imagen de la EFP y el aprendizaje, promoviendo la excelencia.
- Principio 13: Orientación profesional para empoderar a los jóvenes para que tomen decisiones bien fundamentadas.
- Principio 14: Mejorar el atractivo de los aprendizajes mediante el aumento de los profesores de EFP.

4. Garantía de calidad en el aprendizaje basado en el trabajo.

- Principio 16: Proporcionar un marco claro para el aseguramiento de la calidad del aprendizaje a nivel de sistema, proveedor y empresa, asegurando una retroalimentación sistemática.
- Principio 17: Garantizar que el contenido de los programas de EFP responda a las cambiantes necesidades de habilidades en las empresas y la sociedad.
- Principio 18: Fomentar la confianza y el respeto mutuo, a través de la cooperación regular entre los compañeros de aprendizaje.
- Principio 19: Garantizar la evaluación justa, válida y auténtica de los resultados de aprendizaje.
- Principio 20: Apoyar el desarrollo profesional continuo de los entrenadores dentro de la empresa y mejorar sus condiciones de trabajo.

Estos principios se deben adaptar a la cultura y entorno de Latinoamérica para que los resultados sean favorables. Asimismo, es necesario considerar la integración del nuevo concepto de la educación, la cual combina la educación formal y la informal. Además, el nuevo sistema debe ser abierto e inclusivo, a este modelo se le asigna el término P2P: Peer to Peer (compañero entre compañero), es decir, que las personas son todas iguales ante el sistema educativo. Se define por la tendencia a la participación y orientación al bien común, ya que el conocimiento debe ser compartido.

Se deben aplicar las estrategias de mejora continua, para evitar caer en la obsolescencia del sistema, por lo que se debe fomentar el aprendizaje continuo. La formación no termina, por lo que las personas siguen construyendo su conocimiento incluso en el mundo laboral. Este modelo, red de conocimiento, está basado en el concepto de “formación en el momento que se necesita”, se puede relacionar con la filosofía “Justo a Tiempo”, como formación cuando se necesita, donde se necesita y a un ritmo marcado por las nuevas tendencias de la industria.

La nueva educación puede ser descrita en las siguientes características:

1. Programación científica es el nuevo lenguaje de comunicación entre los ingenieros y las máquinas.
2. El desarrollo empresarial con enfoque en la innovación facilitará la revolución de las tecnologías.
3. Aprendizaje analítico porque el conocimiento de lo intangible como las señales digitales será obligatorio entendimiento en todas las disciplinas (Rojas, s. f., p. 3).

Propuesta de mejora

Se deben definir los contenidos del curso de manera específica, los objetivos y el cronograma de fechas relevantes. Se plantea crear un programa software o página web donde el estudiante tenga acceso a las materias en forma de ruta, con la intención de “construir” la red de conocimiento de manera general en cada una de las áreas de la carrera. Asimismo, la modificación de algunos cursos para ser adaptados a la era moderna, de la misma manera agregar cursos que permitan desarrollar las competencias más relevantes para la industria.

Con la posibilidad de profundizar en ellas dependiendo de la preferencia del estudiante, las lecciones serían pregrabadas en secciones de 15 a 20 minutos, esto para facilitar al estudiante realizar sus actividades cuando lo decida. Con el cronograma, serían programadas sesiones en vivo con los profesores correspondientes, para así darle la posibilidad de elegir la fecha y hora a los estudiantes, estas sesiones serán para despejar dudas y lograr una conexión entre el estudiante-profesor, el profesor será un guía para el estudiante.

Se deben coordinar los horarios de atención de dudas con el profesor, ya que los estudiantes necesitan una pronta respuesta a ellas, esto permite coordinar sesiones en vivo para ampliar explicaciones, todo queda a criterio del profesor y estudiante. Como método de evaluación se utilizarán proyectos prácticos para emplear los conocimientos adquiridos en el curso. De la misma manera, se podrá dejar prácticas profesionales a los estudiantes en los cursos más prácticos para poner a prueba los conocimientos, para esto se deberá hacer convenios con distintas empresas, lo cual limita las posibilidades de explorar este rumbo.

La plataforma estará disponible siempre, ofreciendo una experiencia de usuario agradable, para lo cual la retroalimentación será clave. Los recursos de la biblioteca virtual estarán integrados en esta, con esto permite la profundización de conocimientos en distintas áreas con contenido de calidad, de la misma forma el aprendizaje de lenguas extranjeras aplicadas en ámbitos específicos, por medio de cursos opcionales dentro de su galería.

Conclusiones

La educación virtual en Latinoamérica tiene un largo camino por recorrer, ya que la industria se encuentra en desarrollo continuo. Como antes se mencionaba, la modernización está directamente relacionada con los factores sociales y culturales, esto la distingue de la industria europea y norteamericana.

La capacitación de profesionales en ingeniería debe ser modificada para alcanzar los pasos agigantados de la industria 4.0 y sus demandas, ya que estos no poseen las capacidades para

enfrentarse a ellas. La desactualización de contenidos en los planes de estudio pasa la factura a los ingenieros y caen en un desempleo digital, y a esto le sumamos la poca accesibilidad de la formación superior es un panorama nada motivador.

Las falencias en los sistemas educativos virtuales fueron reveladas desde el inicio de la pandemia por Covid-19, ya que estos sistemas siguen el método de la presencialidad, muchas veces sobrecargando al estudiante con trabajos, con sesiones de clases extremadamente largas, dado que los profesores imparten una clase magistral por horas sin tomar en cuenta la fatiga que causa en el estudiante e incluso en ellos. Muchos de estos no aprovechan la flexibilidad de la virtualidad, pues no incorporan recursos digitales a sus lecciones.

Además, no permiten desarrollar las nuevas competencias en los estudiantes, debido a que los programas son poco flexibles e incluso no han sido actualizados en años. Las sesiones en vivo con los profesores son calendarizadas de la misma forma que si fuera presencial, por lo que no permite a los estudiantes realizar otras actividades.

En cuanto a la propuesta de mejora, surgen inconvenientes a la incorporación de un sistema online o software debido a su alto costo, al ser un producto complicado. Por otra parte, la creación de contenidos de calidad por parte de los profesores tiene inconvenientes, como la falta de capacidad para elaborarlos, además de garantizar los derechos de autor de estos.

Cabe mencionar, la resistencia al cambio por parte de algunas personas que no pueden adaptarse a un sistema virtual, ya que el proceso de educación está más enfocado en los estudiantes. Por otra parte, la incorporación de convenios con empresas para las prácticas profesionales, pues muchas empresas cierran sus procesos. De la misma forma, se limita la cantidad de personas debido a la accesibilidad, la ubicación y los medios, los cuales son de gran peso en este ámbito. En síntesis, la educación virtual superior tiene un camino amplio por explorar y muchas áreas por incursionar. Lo que contempla este artículo es un panorama muy general de los sistemas educativos virtuales en Latinoamérica, así como su contexto.

Referencias

- Arencibia, F. R., Peña, B., & Pardo, A. (2020). El falso conteo de las revoluciones industriales: de la 1 a la 5. Productividad y mano de obra. Fin del paradigma, comienzo de la ética. *Aglala*, 11(1), 95–106.
- Arranz, F. G., Blanco, S. R., & Miguel, F. J. R. S. (2017). Competencias digitales ante la irrupción de la Cuarta Revolución Industrial. *Estudos em Comunicação. Communication Studies*, 25-1.
- Campión, R.S., Esparza, V.M., & Celaya, L.A. (2017). Los contenidos digitales en los centros educativos: Situación actual y prospectiva. *RELATEC: Latin American Journal of Educational Technology*, 16, 51-66.
- Carvajal, J. (2017). *La Cuarta Revolución Industrial o Industria 4.0 y su Impacto en la Educación Superior en Ingeniería en Latinoamérica y el Caribe*. En: 15th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: "Global Partnerships for Development and Engineering Education". http://www.laccei.org/LACCEI2017-BocaRaton/work_in_progress/WP386.pdf
- García, F. G. (2006). Contenidos educativos digitales: Construyendo la Sociedad del Conocimiento. *Revistas de Tecnologías de la Información y Comunicación Educativas*, Núm. 6.
- Ibaez, J. L. (1996). *Modernidad razón e identidad en América Latina*. Andrés Bello.
- Moreira, C. y Delgadillo, B. (2015). La virtualidad en los procesos educativos: reflexiones teóricas sobre su implementación. *Revista Tecnología en Marcha*, 28(1), 121–129. <https://doi.org/10.18845/tm.v28i1.2196>
- Naji, M. J. (2018). Industria 4.0, competencia digital y el nuevo Sistema de Formación Profesional para el empleo. *Revista Internacional y Comparada de relaciones laborales y derecho del empleo*, 6(1), 164–193.
- Rojas, J.H.C. (s.f). La Cuarta Revolución Industrial o Industria 4.0 y su impacto en la Educación Superior en Ingeniería en Latinoamérica y el Caribe.