

Presencia de los pilares de la industria 4.0 en la formación de ingenieros en el noreste de México

Presence of the pillars of industry 4.0 in the training of engineers in northwest Mexico

Lizbeth Habib Mireles^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-2604-3861>

¹Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica

Autor para la correspondencia. lizabeth.habibmrl@uanl.edu.mx

RESUMEN

La presente investigación se desarrolla en una universidad pública del noreste de México. La presente investigación tiene como objetivo, analizar desde la perspectiva de los estudiantes, la presencia de los pilares de la industria 4.0 en su proceso de formación como ingenieros. El estudio realizado fue de tipo descriptivo, exploratorio, no probabilístico, se desarrolló mediante un instrumento fue validado mediante expertos, se invitó a participar a estudiantes de 11 diferentes programas educativos de ingeniería. La muestra estuvo compuesta por 111 estudiantes. Los resultados muestran la fortaleza en ciertos pilares como la robótica, la simulación, la inteligencia artificial y la manufactura aditiva, así como la necesidad de implementación en las unidades de aprendizaje de realidad aumentada, la ciberseguridad y la nube. Las conclusiones revelan la importancia de la formación de estudiantes con las bases y competencias que les permitan desempeñarse en equipos multidisciplinarios, que consientan implementar el uso de estas innovaciones tecnológicas en el campo laboral.

Palabras clave: Formación, Ingeniería, Industria 4.0, Programas educativos, Educación superior

ABSTRACT

This research is developed in a public university in northwestern Mexico. The objective of this research is to analyze, from the perspective of the students, the presence of the pillars of industry 4.0 in their training process as engineers. The study carried out was descriptive, exploratory, non-probabilistic, it was developed through an instrument that was validated by experts, students from 11 different engineering educational programs were invited to participate. The sample consisted of 111 students. The results show the strength in certain pillars such as robotics, simulation, artificial intelligence, and additive manufacturing as well as the need for implementation in augmented reality learning units, cybersecurity and the cloud. The conclusions reveal the importance of training students with the bases and skills that allow them to perform in multidisciplinary teams, which allow them to implement the use of these technological innovations in the workplace.

Keyword: Training, Engineering, Industry 4.0, Educational programs, Higher education

INTRODUCCIÓN

La sociedad y la tecnología se han ido transformando en las últimas décadas, la Cuarta Revolución Industrial ha provocado un cambio radical en la industria y en la vida misma. La evolución de la tecnología, la creación y uso cada vez más frecuente de dispositivos inteligentes ha sido acompañada por una mayor infraestructura en las tecnologías de la información y la gran variedad de servicios que se proporcionan a través de redes inteligentes (Kagermann, et al., 2013).

La situación anterior no solo a la industria a modernizar sus procesos, sino también a las Instituciones de Educación Superior (IES) a involucrar cada vez más los temas de estudio que conforman los nuevos conocimientos y el desarrollo tecnológico, para la formación de estudiantes con las competencias necesarias para integrarse a su vida laboral y ser parte de este cambio continuo y permanente en relación con el uso de la tecnología en la vida diaria.

El concepto de Industria 4.0, se divulga en el año 2011 en Alemania durante la Feria de Hannover (Cabaña, et al., 2019), a una década de estos sucesos las escuelas e instituciones formadoras de Ingenieros, se han visto en la necesidad de implementar una serie de adaptaciones a sus programas, con la finalidad de formar ingenieros cualificados que permitan implementar, crear e innovar. En el caso de América Latina y México, esta tarea no

ha sido fácil, el presupuesto, la capacitación docente y la infraestructura se volvieron una limitante que ha afectado la implementación y toma de decisiones.

A lo largo de la historia, han ocurrido una serie de cambios que alteran la calidad de vida de las personas, tanto en el entorno laboral, social y educativo. Schwab (2016, p.12) llama revolución a “un cambio abrupto y radical, (...). Se han producido a lo largo de la historia cuando nuevas tecnologías y formas novedosas de percibir el mundo desencadenan un cambio profundo en los sistemas económicos y las estructuras sociales”. Estos cambios no solo impactan la producción industrial, transformar con su paso la sociedad en general cambiando la familia, el papel de las mujeres y los jóvenes, la educación en todos los niveles al tener acceso al uso de las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) e implementar estas desde etapas tempranas, hasta la necesidad de formar egresados que se desarrollen en entornos cambiantes y con un perfil que fomente la innovación, de forma que impacte en el desarrollo tecnológico de los países en desarrollo.

Esta etapa promueve la creación de nuevos sistemas de producción, el desarrollo de nuevas competencias y profesionistas altamente capacitados para desempeñarse y enfrentar los cambios tecnológicos y sociales. Las IES deben integrar en sus programas el desarrollo de competencias que los futuros profesionistas requieren para desempeñarse y ser factores de cambio en el sector en el que se desenvuelvan.

Fundamentos teóricos

La importancia del impacto de la Industria 4.0 en la sociedad y en la formación de profesionales en las diferentes ramas, esencialmente en aquellos relacionados con Tecnología está en función de los nueve pilares establecidos dentro de la cuarta revolución industrial (Gubert, 2019), los cuales son: 1) *Big Data*: hace referencia a la capacidad de almacenar y analizar grandes cantidades de datos, 2) Robots autónomos, Habilidad para tener una interacción Humano maquina/robot en el espacio de trabajo y la generación e implementación de estos en la vida diaria, 3) Simulación: Capacidad de modelar, concebir, optimizar productos o procesos en un ambiente virtual, para disminuir costos, prevenir errores, entre muchas otras ventajas, 4) *IoT* (Internet de las cosas por sus siglas en ingles): Habilidad de conectar en tiempo real los dispositivos, plantas, oficinas o compañías al internet con la finalidad de compartir información.

También influye en la vida cotidiana, redes sociales, casas inteligentes, etc., 5) Ciberseguridad: destreza en las técnicas de seguridad en los sistemas de información y telecomunicaciones, para asegurar la protección de datos y los ciberataques, 6) *Cloud* (almacenamiento en la nube): Capacidad de almacenar datos en la nube, actividad cada vez más común por usuarios en general y no solo en la industria, 7) Manufactura Aditiva: Habilidad en diseño e impresión 3D para generar prototipos con optimización de materiales y a bajo costo, 8) Realidad Aumentada: Capacidad de integrar los elementos físicos con elementos virtuales. 9) Inteligencia Artificial: Habilidad para generar algoritmos con la habilidad de tomar decisiones de manera automática y dar respuesta a situaciones.

Las implicaciones de estos pilares se encuentran presente en los cambios sociales, aunque en muchas ocasiones los usuarios no son conscientes de su implementación en actividades cotidianas, como es el almacenar información o imágenes en la nube, uso de tecnología para casas inteligentes con dispositivos como Alexa, Siri, entre otros, el uso de dispositivos móviles, relojes inteligentes, auriculares, etc. e incluso las redes sociales y la proporción del uso en estas para la analítica de datos y el marketing dentro de las mismas.

La presente investigación tiene como objetivo, analizar desde la perspectiva de los estudiantes, la presencia de los pilares de la industria 4.0 en su proceso de formación como ingenieros de una universidad pública al noreste de México.

METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló bajo un enfoque descriptivo, exploratorio y no probabilístico, tal como lo señala Hernández et al; (2014) ya que se exploraron propiedades y características del fenómeno que se analiza, mediante la descripción de un grupo de población, sin influir en sus opiniones. Por la situación de la pandemia, se seleccionó un muestreo por conveniencia, invitando a estudiantes inscritos en 11 programas educativos a responder un instrumento digital, en base a la proximidad con la investigación “permite seleccionar aquellos casos accesibles que acepten ser incluidos. Esto fundamentado en la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para el investigador” (Otzen Y Manterola, 2017, p.227).

Población y muestra

La población corresponde a 11 carreras de ingeniería de una universidad pública del noreste de México, conformada en diciembre del 2021 por 23,233 estudiantes. La muestra fue de 111 estudiantes lo que permitió hacer una primera fase exploratoria, los estudiantes que aceptaron participar se distribuyen según se muestra en la tabla 1, donde se aprecia que el mayor porcentaje de participantes está en la carrera de Ingeniero Mecatrónico con un 46.85%, seguido por Ingeniero Biomédico con un 14.41% y estudiantes de las carreras de Ingeniero Mecánico Administrador y Electricista con un 10.81 y 9.01% respectivamente. El 18% se encontraba estudiando los primeros 5 y el 82% en los últimos 5 semestre lo que permite un mayor conocimiento de su PE y las unidades de aprendizaje que abordan a lo largo de su carrera, el 91% se encontraban dentro del rango esperado de edad que es de 18 a 22 años y por último el 32% eran mujeres y el 68% hombres lo que representa el contexto de población real.

Tabla 1: Distribución de la muestra según el Programa Educativo (PE).

Carrera	Frecuencia	Porcentaje
IAS	4	3.6 %
IB	16	14.41 %
IAE	2	1.8 %
IEA	4	3.6 %
IEC	4	3.6 %
IMF	2	1.8 %
IMT	2	1.8 %
IMTC	52	46.85 %
ITS	3	2.70 %
IMA	12	10.81 %
IME	10	9.01 %
Total	111	100%

Fuente: Elaboración propia

Instrumento

El instrumento fue diseñado y sometido a validación de expertos, está conformada por un total de 27 preguntas de escala Likert, 7 preguntas de respuestas múltiple y 5 del contexto de la muestra. El instrumento especifica que su respuesta es voluntaria, anónima.

Las 5 categorías de la escala Likert se definieron como: Totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, de acuerdo y totalmente de acuerdo. La intención al utilizar esta escala es obtener un mejor manejo en la información proporcionada por los participantes. Las 7 preguntas de respuesta múltiple tenían como función reforzar lo declarado previamente al seleccionar ejemplos de la aplicación de los pilares de la Industria 4.0 e su programa educativo. Una vez sometido a expertos, se adecuó el instrumento y fue aplicado mediante un grupo piloto a 10 estudiantes. Para la aplicación definitiva conformada por 39 ítems se aplicó a través de un formulario de Ms Forms, para acceder a los estudiantes que se encontraban en línea, por la pandemia del COVID-19.

Resultados

Se realizó el análisis mediante tablas dinámicas y se calculó el coeficiente de Alpha de Conbach mediante las 27 preguntas escala likert, para medir la confiabilidad del instrumento y la consistencia interna, alcanzando un alto índice de confiabilidad, como se muestra a continuación:

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum Vi}{Vt} \right) = \frac{27}{27-1} \left(1 - \frac{35.49}{438.10} \right) = \mathbf{0.95} \quad [1]$$

Donde:

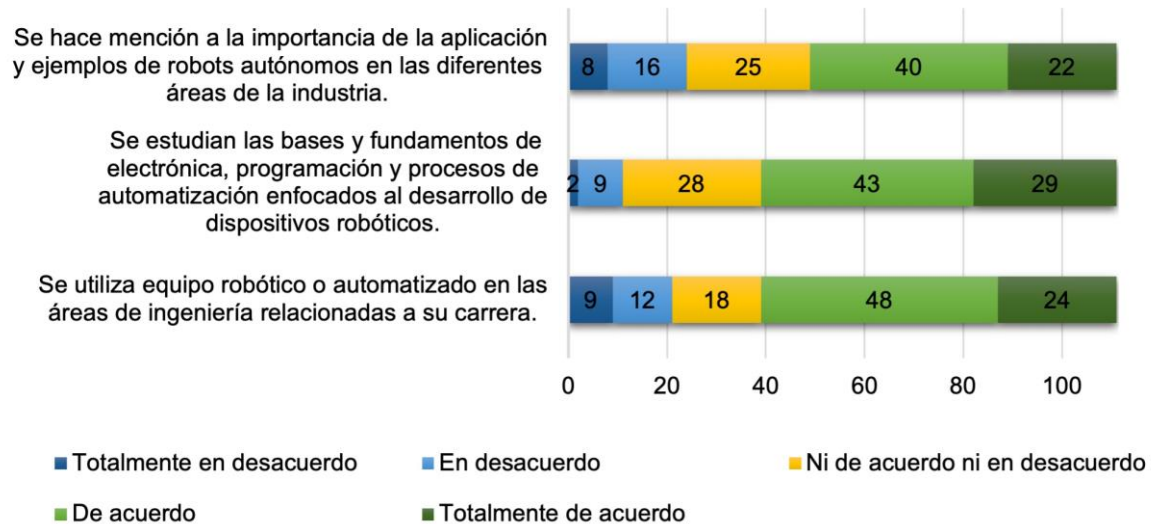
n = Número de ítems o reactivos = 27

$\sum Vi$ = Sumatoria de las varianzas de cada reactivo = 35.49

Vt = Varianza total = 438.10

Los resultados más significativos de los 27 ítems de escala Likert se muestran a continuación. La Figura 1 muestra los resultados del pilar de robótica, un 43% de los participantes estuvo de acuerdo en que la robótica está involucrada en el programa académico de sus carreras, el 39% está de acuerdo con que se dan los fundamentos y el 36% estuvo de acuerdo en que se mencionan la aplicación e importancia de los robots.

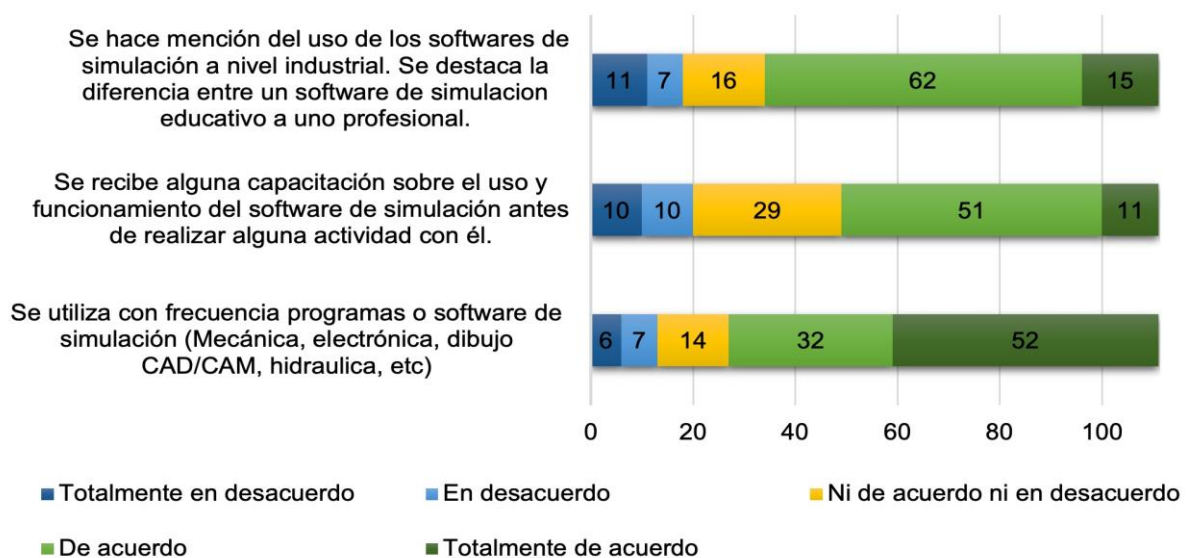
Figura 1. Resultados de la inclusión de la robótica en los PE



Fuente: Elaboración propia

Figura 1. Resultados de la inclusión de la robótica en los PE

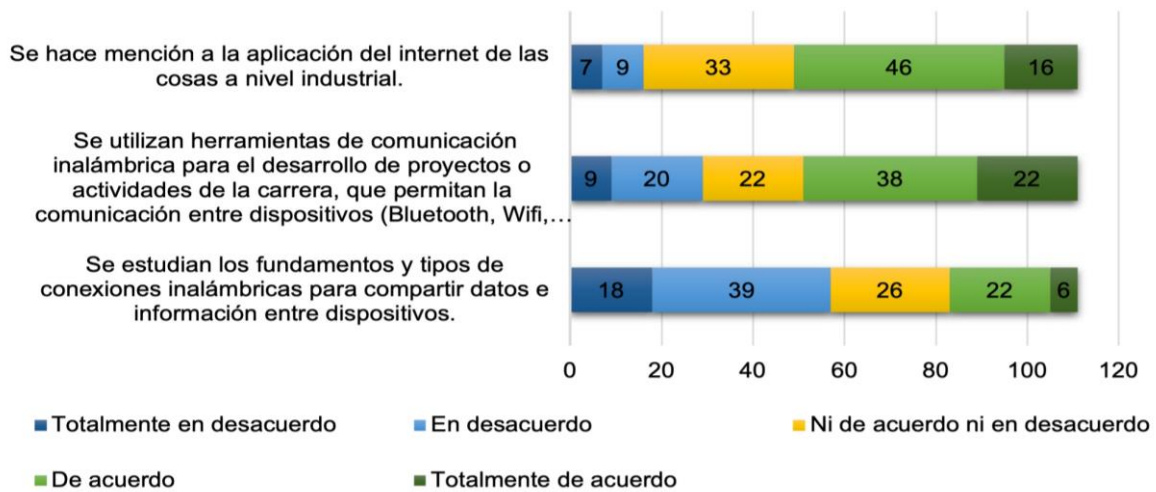
La figura 2, muestra los resultados correspondientes al pilar de Simulación, donde se aprecia que el 56% está de acuerdo en que dentro de su PE se hace uso de software de simulación y se explican las diferencias entre el educativo y el industrial, 46% también estuvieron de acuerdo en que reciben capacitación previa al uso de un simulador y el 47% totalmente de acuerdo en que se usan programas de simulación en su PE.



Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Resultados de la inclusión de la simulación en los PE

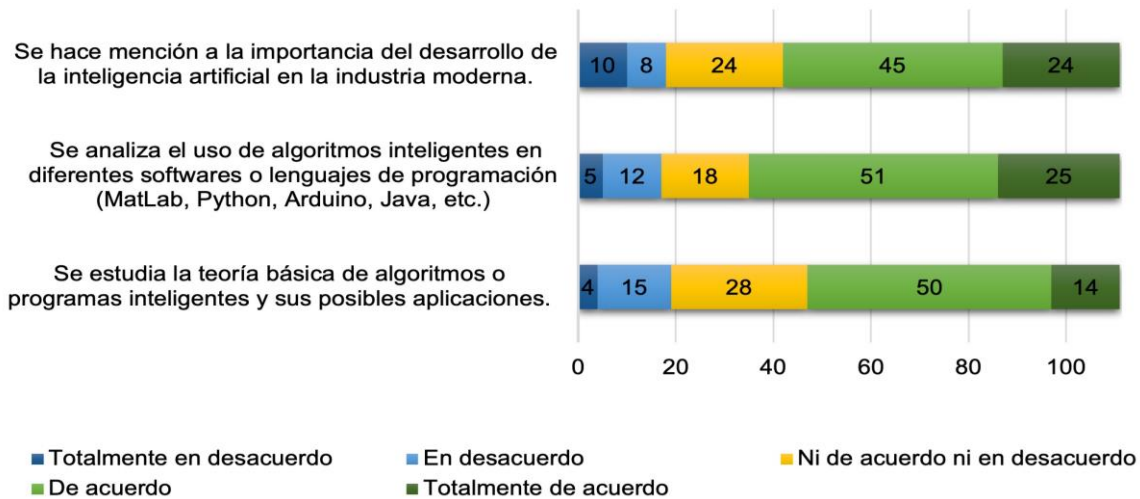
El Internet de las cosas (IoT) está presente no solo en la industria, pues se utiliza mediante la conexión en dispositivos en casa, la opinión de los estudiantes fue que el 56% (16 totalmente de acuerdo, y 46 de acuerdo en la aplicación del IoT en la industria, el 38% respecto al uso de herramientas con comunicación inalámbrica y una menor aceptación con un 22% relacionado con en el estudio de los fundamentos de las conexiones, lo que representa un foco rojo para la institución en este sentido.



Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Resultados de la inclusión de la IoT en los PE

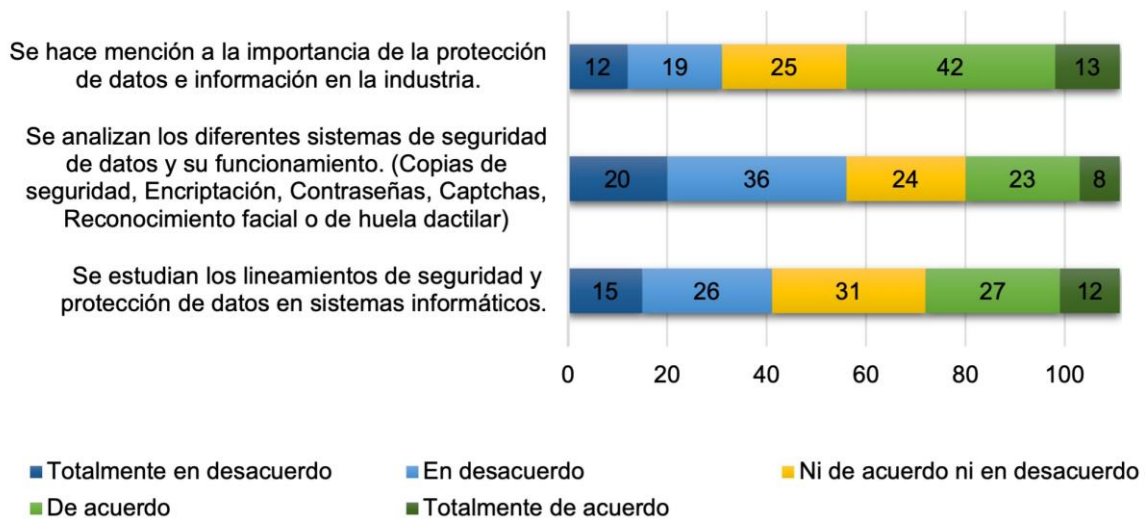
Por su parte, los resultados del pilar sobre inteligencia artificial indican que el 45% de los participantes estuvieron totalmente de acuerdo con la importancia de inteligencia artificial en la industria inteligente, el 51% estuvieron también totalmente de acuerdo con el uso de algoritmos mediante diversos softwares y el 50 % considera que se tienen las bases y se conocen sus posibles aplicaciones. (Figura 4)



Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Resultados de la inclusión de la inteligencia artificial en los PE

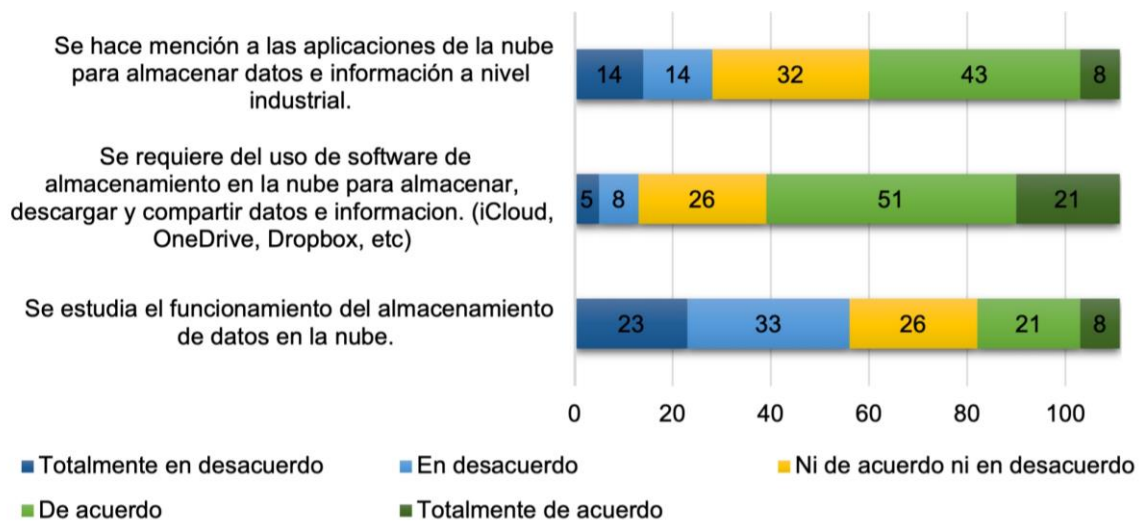
Un aspecto importante es la ciberseguridad en los últimos años los ataques y robos de base de datos se ha vuelto una situación constante, por lo que el conocimiento y dominio de los futuros ingenieros se vuelve una necesidad. En la Figura 5 se aprecia que el 42 y 23 % están totalmente de acuerdo en la importancia de la protección de datos e información en la industria y el análisis de diferentes sistemas de seguridad respectivamente. El 27% se incluye en esta misma categoría en el estudio de lineamientos de seguridad y protección.



Fuente: elaboración propia

Figura 5. Resultados de la inclusión de Ciberseguridad en los PE

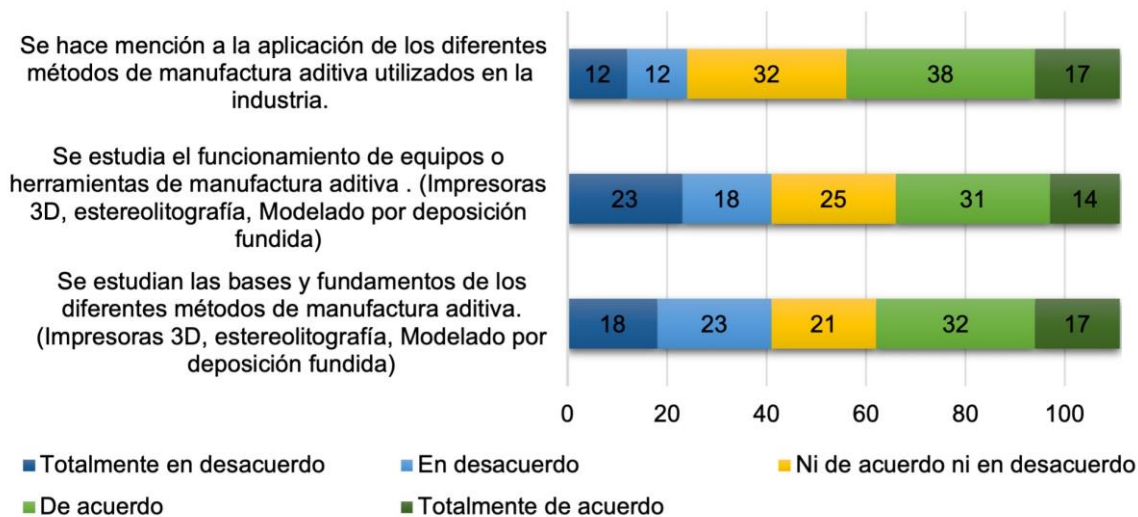
Hoy día los equipos de cómputo no son una fuente funcional y suficiente para almacenar información y archivos, es por ello la necesidad de usar la nube con estos fines. En este sentido, el 43 % de los participantes consideró que domina las aplicaciones de la nube a nivel industrial, más de la mitad el 51% conoce y domina software para almacenar, compartir y descargar información y un porcentaje menor (21%) opina que se estudia el funcionamiento de la nube.



Fuente: Elaboración propia

Figura 6. Resultados de la inclusión de la Nube en los PE

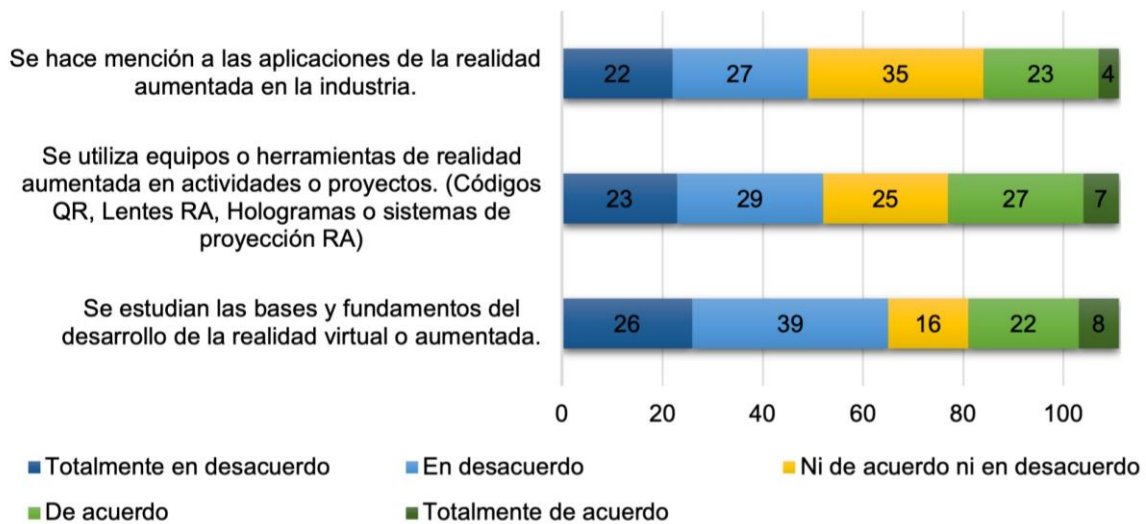
Por su parte, la manufactura aditiva, vino a transformar la producción, bajar los costos y ofrecer la fabricación desde una pieza. Si se considera que no en todas las carreras de ingeniería abordan este pilar, los resultados obtenidos muestran que el mayor porcentaje (38%) de los estudiantes opinan conocer los diferentes métodos de Manufactura aditiva en la industria, el 31% expone que se estudian durante su PE el funcionamiento y las herramientas y el 32% menciona que se profundiza en las bases y fundamentos de manufactura aditiva. (Figura 7)



Fuente: Elaboración propia

Figura 7. Resultados de la inclusión de manufactura aditiva en los PE

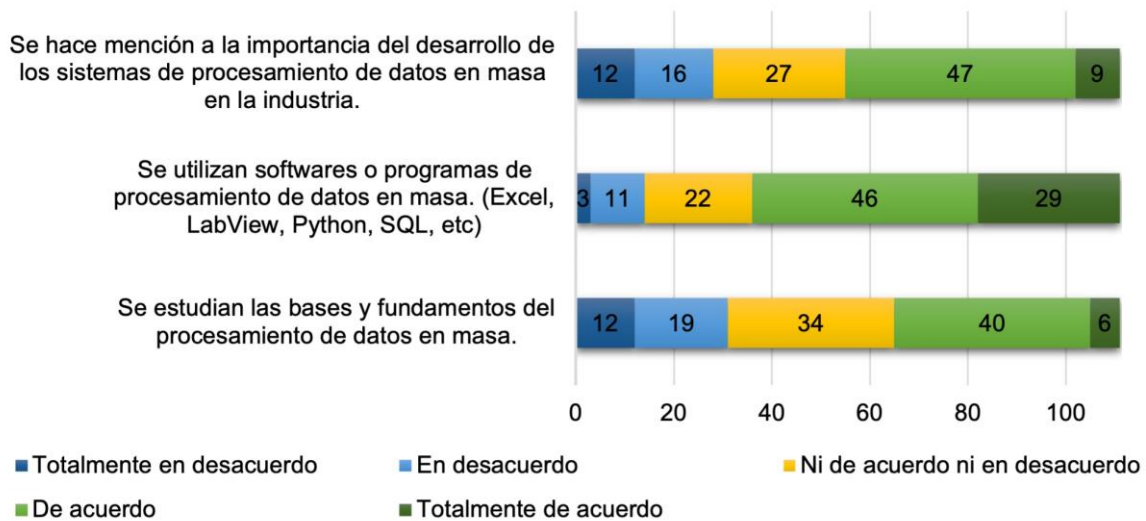
El pilar de realidad aumentada (RA), actualmente se implementa en la industria, pero también en el proceso formativo para mejorar la experiencia y el aprendizaje de los estudiantes, principalmente en estos años de educación en línea a raíz del confinamiento. Sin embargo, este rubro muestra porcentajes bajos de presencia en el contexto donde se desarrolló el estudio. El 23% confirma que estudian las aplicaciones de RA en la industria, el 27% afirma utilizar equipos o herramientas de RA y 22% expresó que se estudian las bases y fundamentos de la RA.



Fuente: Elaboración propia

Figura 8. Resultados de la inclusión de Realidad Aumentada en los PE

Por último, la exploración del pilar de *Big Data*, (Figura 9) indica que un 47% estuvo de acuerdo en que en las clases se hace referencia a la importancia del procesamiento de datos en masa, el 46% menciona que utilizan software para procesar datos en masa y el 40% coincide en que se profundiza en las fases y fundamentos de procesamiento de datos en masa.



Fuente: Elaboración propia

Figura 9. Resultados de inclusión de Big Data en los PE

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio exploratorio y descriptivo, permitió identificar cuáles pilares de la Industria 4.0 están presentes en los PE, también aquellos que requieren de atención para el conocimiento y uso desde las aulas para su futura implementación en la vida profesional. En el caso de la robótica con base a los resultados obtenidos en la formación, según criterio de los participantes se corresponde con lo expresado por Sanz-Fernández (2021) al afirmar que esta tecnología debe de estar presente como contenido fundamental en las carreras de ingeniería eléctrica, ingeniería electrónica, ingeniería mecánica e ingeniería en mecatrónica. En cuanto a la simulación, los resultados obtenidos concuerdan con lo propuesto por Rugeles (2012) quien asevera que es una herramienta indispensable para la enseñanza y formación de ingenieros, diseñadores, analistas y administradores. Según Cataldi, et al., (2013) el uso de softwares de simulación ha permitido “articular la teoría con la practica permitiendo la aplicación y obtención de nuevos conocimientos a partir de la propia práctica, así como la comprobación de la validez de los conceptos teóricos” (p. 10). Los resultados obtenidos permiten comprobar la implementación de este pilar en todas las carreras.

El internet de las cosas se ha incluido solo en algunos de los PE, como es el caso de la carrera de Electrónica y Comunicaciones y Desarrollo de software, se considera como área de oportunidad en el resto de las carreras por ser estos especialistas usuarios de equipos interconectados. En este sentido, Cuevas Ruiz (2019) afirma que “la influencia disruptiva del desarrollo completo de esta tecnología ha cambiado el paradigma de las instituciones de Educación Superior de la semántica de transferencia de conocimiento al modelo de colaboración autodirigido y activo” (p. 114). Por lo que los estudiantes del resto de los PE deberían conocer las bases del uso diario e implementación en el desarrollo profesional.

Por su parte, la inteligencia artificial está presente en los PE analizados permiten que se innove en el proceso de formación de estudiantes como lo señala Moreno Padilla (2019, p.17)

La inteligencia artificial hoy en día esta siendo parte de los procesos educativos de enseñanza de aprendizaje y generando nuevas herramientas en las cuales los procesos educativos tradicionales están siendo reinventados y redefinidos gracias a la capacidad operativa de la inteligencia artificial.

Si bien la Ciberseguridad se torna cada vez más importante en el uso industrial, en la actualidad afecta a la sociedad en general al ser vendidas, o robadas las bases de datos de los usuarios e incluso redes sociales, como plantea Valencia et al. (2019). Las IES deben sensibilizar a todos los profesores y estudiantes en el impacto del uso de tecnología y redes de información que están expuestas a robo, ataques cibernéticos, etc. Según Cayón & García (2014), es importante que los usuarios que utilizan el internet comprendan el funcionamiento, la necesidad de tratar de forma segura la información, para su uso privado y público.

El uso de la nube es una actividad cotidiana de los estudiantes para compartir información, trabajar de manera colaborativa, respaldar sus documentos, sin embargo, no conocen en su totalidad el funcionamiento tecnológico del uso de estas herramientas. De acuerdo con Oviedo (2011), los ingenieros deben conocer las nuevas tendencias y mejores prácticas para implementar sistemas funcionales, saber las ventajas y desventajas de la computación en la nube y dominar los mejores entornos de su aplicación como una solución más en la implementación de servicios tanto en hardware como en software.

En cuanto a la manufactura aditiva, los resultados obtenidos fomentan el desarrollo interdisciplinario del estudiante, al diseñar, simular e imprimir piezas entre muchas otras aplicaciones, conocimientos y habilidades que permiten el pensamiento crítico fundamental en la formación de ingenieros. (Berra et al., 2016)

La realidad aumentada, se ha comenzado a introducir en las IES, donde se potencia en gran medida la investigación, pero como en muchos otros casos, la infraestructura y presupuesto es una limitante para el desarrollo e implementación en las instituciones. Flores, Camarena y Avalos (2014), concuerdan en que se requiere una inversión de capital considerable, pero es una fuente para la trasmisión de conocimientos y el desarrollo de competencias, ampliando la cobertura de estudiantes mediante la convergencia tecnológica.

El uso de *Big Data* se está ampliando en diferentes sectores, Salazar (2016), plantea que Big Data en la educación ha comenzado a brindar grandes beneficios en la sociedad, en lo referente a la mejora de la gestión educativa, el desarrollo de nuevos métodos para la enseñanza (p. 9). En definitiva, la educación virtual desarrollada durante la pandemia demostró que mediante *software* se ha enfrentado el manejo masivo de datos educativos para la enseñanza y el aprendizaje en las diversas plataformas tecnológicas.

CONCLUSIONES

La revisión de la literatura admitió concluir que todas las IES formadoras de ingenieros deben asegurar a los futuros egresados la capacidad de enfrentar los cambios abruptos y constantes del desarrollo tecnológico mediante el dominio e implementación en su vida profesional de los 9 pilares que conlleva la industria 4.0.

El presente estudio posibilitó identificar los pilares más fuertes para la formación de los futuros ingenieros de la institución objeto de estudio donde aparecen la robótica, la simulación, la inteligencia artificial y la manufactura aditiva como pilares incluidos en los diferentes PE y dominado por los estudiantes.

No obstante, existen pilares que deben ser reforzados y considerados en próximas adecuaciones de los programas de estudio, como son la realidad aumentada, la ciberseguridad y la nube, es pertinente profundizar en los métodos y herramientas que utilizan los alumnos o docentes como estrategias de aprendizaje, incorporar el estudio y análisis del funcionamiento, así como el criterio de diseño e implicación a nivel industrial. Los pilares de *Big data* y IoT están parcialmente presentes en las carreras de ingeniería, se desarrollan principalmente en las carreras de Sistemas y *Software*.

De acuerdo a la confiabilidad del instrumento y los datos obtenidos es idóneo concluir que los diferentes pilares de la Industria 4.0 requieren de una mayor implementación en las carreras de ingeniería, si bien los 11 PE analizados fueron de especialidades diferentes dentro de la ingeniería, todos los egresados de esta área se desenvolverán en equipos multidisciplinarios, por tanto, demandan del conocimiento y desarrollo de competencias que les facilite implementar el uso de estas innovaciones tecnológicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Berra Villaseñor, E., Mar Barrón, F., Hernández Herrera, J.R., & Badillo Maldonado, M. (2016). Modelo de innovación educativa para la enseñanza de la ingeniería aplicada utilizando manufactura aditiva.

- Cabaña, A., & Galbusera, L., (2019). Industria 4.0 Competencias en Carreras de Ingeniería. *Acta de Jornadas y Eventos Académicos de UTN*. 1(1). 1-10. <https://doi.org/10.33414/ajea.1.594.2019>
- Cataldi, Z., Lage, F. J., & Dominighini, C., (2013). Fundamentos para el uso de simulaciones en la enseñanza. *Revista de informática educativa y medios audiovisuales*. 10(17), 8-16.
- Cayón, J., & García, L., (2014). La importancia del componente educativo en toda estrategia de Ciberseguridad. Estudios en Seguridad y Defensa. *Centro de estudios estratégicos sobre seguridad y defensa nacionales*. 9(18), 5-13.
- Cronbach, L., (1951). Coefficient alpha and internal structure of test. *Psychometrika*. 16(1), 297-335.
- Cuevas Ruiz, J. L. (2019). Internet of Things: Spectral Demand in Mexico/Internet de las Cosas: Demanda Espectral en Mexico. *Revista de Direito, Estado e Telecomunicacoes*, 11(1), 47+.
- Flores Cruz, J. A., Avalos Villarreal, E., & Camarena Gallardo, P. (2014). Usos de aplicaciones de la realidad virtual en la educación. *Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura* (págs. 1-12). Zacatenco: Instituto Politécnico Nacional - ESIME.
- Gubert, X., A., (2019). La industria 4.0, el nuevo motor de la innovación industrial. *Dirección y Organización*, (69), 99-110. <https://doi.org/10.37610/dyo.v0i69.563>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P., (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Kagermann, H., Wahlster, W., (2013). Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0. ACATECH.
- Moreno Padilla, R. D., (2019). La llegada de la inteligencia artificial a la educación. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información: RITI*, 7(14), 260-270.
- Otzen, T., & Manterola, C., (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Rugeles, R. C., (2012). La instrumentación virtual en la enseñanza de la Ingeniería Electrónica. *Acción Pedagógica*, 11(1), 80-89.

- Salazar, J., (2016). Big Data en la Educación. *Revista Digital Universitaria UNAM*. 17(1), 2-16.
- Sanz-Fernandez, W., (2021). Enseñanza y Aprendizaje de Robótica Industrial desde la Virtualidad. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 11(2), 19-27.
<https://doi.org/10.37843/rted.v11i2.245>
- Schwab, K., (2016). *La cuarta revolución industrial*. Debate.
- Valencia, F. (2019). Ciberseguridad industrial: el coste de no tomar las medidas adecuadas. *Red seguridad: revista especializada en seguridad informática, protección de datos y comunicaciones*, (86), 66-67.

Conflicto de interés

La autora declara que no existe conflicto de interés