



Industria 4.0 en la educación superior

Ulloa-Duque, Gabriela Soledad¹; Torres -Mansur, Sandra Maribel² & López-Piñón, Deydra Celeste³

¹Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Contaduría Pública y Administración Monterrey, Nuevo León, México, gabriela.ulloadq@uanl.edu.mx, Av. Universidad S/N

Col. Ciudad Universitaria, (+52) 81 8320 4080

²Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Contaduría Pública y Administración Monterrey, Nuevo León, México, sandra.torresmn@uanl.edu.mx,

Av. Universidad S/N

Col. Ciudad Universitaria, (+52) 81 8329 4080

³Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Contaduría Pública y Administración Monterrey, Nuevo León, México, deydra.lopeznp@uanl.edu.mx, Av. Universidad S/N

Col. Ciudad Universitaria, (+52) 81 8329 4080

Artículo arbitrado e indexado en Latindex

Revisión por pares

Fecha de recepción: julio 2020

Fecha de publicación: diciembre 2020

Resumen

La nueva Revolución industrial conocida como I4.0 y la Educación están estrechamente relacionados, una necesita de la otra para avanzar. El uso de la tecnología que ofrece la industria 4.0 a través de sus tendencias y ejes esta convirtiendo a la educación superior en un área de oportunidad para ser creativo e innovador y sumar mas oportunidad a la investigación. Este estudio tiene como objetivo analizar las tecnologías de la I4.0, que las Instituciones de Educación Superior (IES) actualmente utilizan en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se abordó la investigación de manera exploratoria documental, no experimental con el propósito de navegar a través de la literatura y mostrar y describir los conceptos de este fenómeno, su implementación e importancia de la relación y tendencias entre industria 4.0 y Educación.

Palabras clave: Industria 4.0, Educación 4.0, Tecnología, Aprendizaje

Abstract

The new Industrial Revolution known as I4.0 and Education are closely related, one needs the other to advance. The use of technology offered by industry 4.0, through its trends and axes is making higher education an area of opportunity to be creative and innovative and add more opportunity to research. This study aims to analyse the technologies of I4.0, which the Higher Education Institutions (IES) currently use in the teaching-learning process, addressed research in an exploratory documentary way, nonexperimental with the purpose of navigating through the literature and to show and describe the conceptions of this phenomenon, its implementation and importance of the relationship and trends between industry 4.0 and Education.

Key words: Industry 4.0, Education 4.0, Technology, Learning

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente en las Instituciones de Educación Superior (IES) se ha implementado el término I4.0, es decir, Industria 4.0 y con ella la transición de una educación superior tradicional, a un tipo de educación con apoyo de las tecnologías cada vez más inmersa y con la necesidad de ser parte de la cuarta revolución industrial.

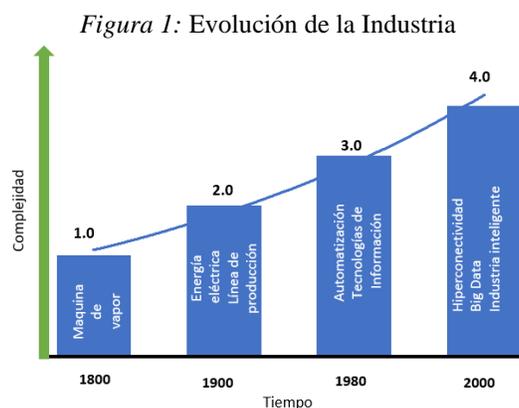
El compromiso de las IES es adaptar los modelos educativos en función de los requerimientos para beneficiar el área social e industrial, cambiar prototipos, utilizar la tecnología y aprovechar lo que ofrece la I4.0. La Industria 4.0 ha sido razón de muchos cambios en la educación, el prototipo de la educación tradicional debe cambiar, se debe adaptar, debe provocar con énfasis la investigación, el desarrollo, la innovación y motivar al emprendedor para que sea el sostén de la I 4.0 (Galván, Asato & Molina ,2019).

Además, Pedroza (2018) menciona que la universidad debe reinventarse, fomentar

innovación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, utilizando la investigación científica y a la par promoviendo también nuevas maneras de organización, métodos, tecnologías de la información para el aprendizaje.

Al revisar la literatura se puede observar a través del tiempo como ha ido evolucionando la industria partiendo desde una Industria 1.0 hasta llegar a la Industria 4.0.

Autores como Sánchez (2019), Germany Trade & Invest (2017) y Aguilar (2017) que la industria 1.0 inicia con la maquina a vapor, posteriormente el aprovechamiento de recursos naturales como el gas y el petróleo más el desarrollo de las telecomunicaciones, marcan el periodo de la Industria 2.0. La Industria 3.0 se caracteriza por el desarrollo de la electrónica y el descubrimiento del transistor cuyo artefacto provoca una estrecha brecha entre la industria 3.0 y la industria 4.0 ya que permite la elaboración de productos digitales. Esto se puede apreciar en la Figura 1.



Fuente: Elaboración propia con información de (Sánchez ,2019).

A continuación, se realiza una breve descripción de los conceptos que enmarca la educación y su evolución a través del tiempo.

Primero surge la Educación 1.0 que se describe como la educación que representa ir a la universidad y transmitir aprendizaje y esta fue evolucionando con la movilización de estudiantes y el uso de videos, folletos y kits entre universidades (Keser & Semerci, 2019).

En segundo lugar, surge la Educación 2.0 donde empieza a cambiar la forma de transmitir información, esta vez el concepto social esta mas involucrado, a través de sitios web, sitios para compartir, redes sociales se involucran con la universidad, MLS/VLE mejoran sus funcionalidades, la llegada de Massive Online Open Courses (MOOC) y la implementación de todas estas herramientas en el aprendizaje. De acuerdo con Khe Foon y

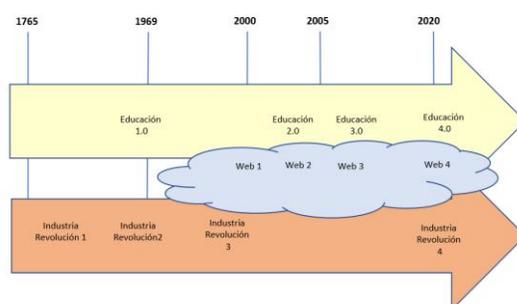
Kwan (2018) citado por Salmon (2018), surge el “aprendizaje combinado” haciéndose este popular, ya que consiste en la integración eficaz de la enseñanza presencial y la tecnología no presencial (Contreras, Alpiste & Eguía, 2006).

Después se introduce el concepto de la Educación 3.0 en la cual se afianza la web 3.0, se intercambian datos de manera automatizada y reciproca, esto significa aplicaciones mas rápidas e inteligentes, los estudiantes tanto como los profesores tienen internet y están en línea. Para Salmon (2018) “Las universidades ya no son la única fuente de "verdad" y aprendizaje, y por lo tanto la "transmisión" por sí sola es insuficiente” (p.4).

Por último, la Educación 4.0, es en la que se produce la fusión entre la inteligencia artificial y la humana interactuando entre si, convirtiéndose en un equipo y aprendiendo uno del otro sumado (Salmon, 2019). Por tanto, Öztemel (2018) menciona citado por Keser & Semerci (2019), que la Educación 4.0 es el periodo donde la transformación digital y la innovación empezaron a dominar a la educación y otros campos.

Por tanto, cabe señalar que la industria y la educación ha tenido que avanzar a una cuarta era y de este modo definir un concepto que describa la evolución de ambos. La Figura 2 muestra el desarrollo de los conceptos Educación e Industria 4.0 a través del tiempo.

Figura 2: Educación e Industria 4.0



Fuente: Elaboración propia con información de (Salmon, 2019)

La educación 4.0 es la respuesta a las necesidades de la nueva revolución industrial I4.0, donde la tecnología y las personas convergen para crear oportunidades nuevas, creativas e innovadoras (Lase, 2019).

Esta investigación abarca una revisión de literatura de manera exploratoria y documental a través de diversos autores con la intención de exponer como la Industria 4.0 esta provocando cambios en la educación superior, lo que significa tener que despertar de manera más innovadora al uso de la tecnología proveniente de esta nueva revolución industrial, e implementar estas herramientas en una nueva educación que permita crear de manera mas creativa oportunidades de enseñanza-aprendizaje, tanto para el alumno como para el profesor.

Objetivo de la Investigación

El presente estudio tiene como finalidad, analizar las tecnologías de la I4.0, que las Instituciones de Educación Superior (IES) están utilizando actualmente en el proceso de enseñanza- aprendizaje.

2. MARCO TEORICO

En la literatura existe evidencia de una relación directa entre la educación y la industria 4.0, a continuación, se presentan los autores más destacados.

2.1 Industria 4.0

Dentro de la literatura se puede encontrar varias versiones de como comenzó la cuarta revolución industrial o Industria 4.0 (I4.0) y también definiciones para este nuevo

concepto, herramienta o nueva etapa de evolución.

El concepto de Industria 4.0 nació en Alemania en el año 2011 donde se resaltan las aportaciones de la industria manufacturera a la creación de empleos e innovación (Galván, Villalón & Medina, 2019). Además de acuerdo a Aguilar (2017) el término Industria 4.0 ha sido difundido por Alemania para describir sistemas digitalizados y procesos industriales y la interconexión por medio de Internet de las cosas (Iot).

Recientemente Sánchez (2019), define la I4.0 como la incorporación de la tecnología informática y las telecomunicaciones fusionadas en los procesos de producción, que obliga a la industria a mirar hacia atrás a fijar nuevos objetivos.

Roig (2017) citado por Sanchez (2019) junto con Galván, et. al. (2019), mencionan tres ejes que conforman a la I4.0:

- Bigdata,
- Internet de las cosas (Lot)
- Additive technologies (tecnologías aditivas)

Con estos ejes las actividades que antes realizaba el humano en procesos industriales o de comercio lo hace la tecnología y sirve además como herramientas para incorporar en la educación.

Esta nueva revolución industrial tiene un común denominador que está formado por tres tendencias: Inteligencia Artificial (IA), experiencias inmersivas transparentes y plataformas digitales (Sánchez, 2019) y (Ciolacu, et. al. 2017).

2.2 Educación 4.0

Diversos autores Galván, Asato & Molina (2019), describen a los integrantes de la Educación 4.0 que son: profesores, estudiantes y directivos, los cuales deben mediar con los empresarios para incitar cambios en la empresa que se encuentra en proceso para la industria 4.0.

También de acuerdo con Lase (2019), la educación 4.0 es un fenómeno que aparece a dar respuestas a las necesidades de la industria

4.0, tanto humanos y máquinas están en armonía para lograr soluciones, resolver enfrentamientos, buscar la posibilidad de innovar y mejorar la vida de los humanos modernos.

La educación 4.0 puede caracterizarse como “cursos virtuales que incluyen una presencia interactiva en forma de aprendizaje combinado y siete características impulsadas por la IA como desafíos importantes en la tecnología educativa: proceso de aprendizaje personalizado, juego y aprendizaje basado en realidad virtual / realidad aumentada (VR / AR), comunidades de práctica, tecnologías adaptativas, análisis de aprendizaje, Chabot inteligente y evaluación electrónica “(p.438) (Ciolacu, et. al., 2017).

En la literatura se destaca que la educación 4.0 en las IES, identifica que el punto focal no es la tecnología sino saber integrar los recursos tecnológicos que ya existen con otros nuevos, hacer las adaptaciones e identificarlas, actuar de manera más efectiva apoyándose con la tecnología de la I4.0 (Industria 4.0) como un instrumento y no la finalidad (Galván, Asato & Molina, 2019).

En la investigación de Pedroza (2018), se menciona que en las universidades ya existe una relación con las tecnologías de aprendizaje y en el futuro esta tendencia deberá ser fortalecida, este cambio puede ocurrir a corto, mediano o largo plazo, para Galván, et. al. (2019), el periodo de adopción de la tecnología en la educación puede darse en un año o menos, para Analytics Technologies, Makerspaces, de dos a tres años en Adaptive Learning Technologies, Artificial Intelligence y de cuatro a cinco años Mixed Reality y Robotics.

Al establecer que las características asociadas a la industria 4.0 son el uso de big data, internet de las cosas, realidad aumentada entre otras. Galván, Villalón & Medina (2019), propone como puntos a analizar en el proceso de enseñanza-aprendizaje para poder incorporar la industria 4.0 en la educación lo siguiente:

- La base de la enseñanza es la cooperación entre profesor y estudiante.
- La comunicación es el vehículo del aprendizaje.
- Fomentar la resolución de problemas reales.
- Crear e incorporar entornos reales como principal motor de aprendizaje.
- Evaluación de manera constante.
- Las TIC se usan como herramientas de acceso, difusión, organización y creación de contenidos.

De acuerdo con Martín (2005), supone que la adopción de la Tecnología en la educación acelera la mejora en la calidad de la enseñanza y que es una necesidad, para que los jóvenes puedan desenvolverse en la sociedad actual.

2.3 Aplicaciones de la Industria 4.0 en la Educación

En el enfoque de aprendizaje tradicional la información es transmitida oralmente con el apoyo de textos. Esta metodología se considera prácticamente obsoleta, ya que la información hoy en día es accesible a la comunidad estudiantil a través de internet. Por lo que es necesario cambiar el enfoque en el que los estudiantes puedan tomar decisiones, descubran nuevos canales tecnológicos y desarrollen su capacidad de innovación (Llata, González, Torre & Sancibrian, 2017).

Actualmente las Instituciones educativas enfrentan un gran desafío para lograr la fusión e implementación de la industria 4.0 en la educación, no obstante, se trabaja y se le da la importancia y necesidad que amerita este nuevo cambio.

Por su parte Para enfrentar el reto de la industria 4.0 en la aplicación de la educación, la UANL cuenta con una Secretaria de Innovación y Desarrollo Digital, cuya finalidad es apoyar la innovación digital para contribuir con la formación integral de los estudiantes. Lo anterior por medio del desarrollo de tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje digital denominado TICCAD (UANL, 2020).El termino TICCAD abarca acciones

como: brindar cursos en línea, la inclusión intensiva de las tecnologías en los programas educativos, impulsar la innovación científica , innovación educativa y colaborativa, promover la resolución de problemas con creatividad e innovación, la practica de saberes digitales tanto para estudiantes como docentes, impulsar el trabajo remoto y en entornos digitales, todo lo anterior para la formación integral de los estudiantes.

De acuerdo con Keser & Semerci (2019), las tecnologías como Big data, Inteligencia Artificial, Realidad aumentada, Realidad mixta (MR), Realidad virtual (VR) y campos inteligentes, entre otras, salidas de la I4.0, tienen un lugar importante en la educación. Entonces, las instituciones educativas enfrentan grandes retos como cambiar paradigmas para que los procesos de investigación, gestión y académicos se adapten a satisfacer lo que demanda la I4.0 (Galván, Villalón & Medina, 2019).

Hoy en día se requiere una educación flexible e integradora, más cercana al mundo exterior y centrada en la individualidad de los estudiantes, ya que cada vez hay una mayor diversificación; Para poder lograr esto, es necesario la integración de las nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Martín, 2005).

De acuerdo con Carvajal (2017), una de las características de la nueva educación en la Industria 4.0 es el aprendizaje analítico, lo cual requiere desarrollar el conocimiento en contextos prácticos, a través de resolución de problemas. Esta metodología puede ser posible con el uso de diversas tecnologías enfocadas en la educación.

En la revisión de literatura diversos autores justifican y definen las herramientas y tecnologías educativas más destacadas, que han sido implementadas en la educación:

Inteligencia Artificial

Galván, Asato & Molina (2019), definen a la inteligencia artificial como la materia prima en la evolución y aplicaciones en el avance tecnológico del siglo XXI. Además, reforzando la importancia de esta herramienta

Ciolacu, et. al. (2017), menciona que el papel de la IA será fundamental en la educación para identificar nuevos conductores en el inicio y rendimiento de los alumnos través de señales de desconexión, aprendizaje personalizado, contestando a los estudiantes, utilizando análisis de aprendizaje y otorgando modelos predictivos.

La inteligencia artificial ha ido transformando el proceso de enseñanza – aprendizaje, aunque una educación de calidad requiere la participación de los profesores, la IA proporcionará una personalización a escala, ubicando al estudiante en el centro e innovando en espacios, estrategias y métodos de aprendizaje, de evaluación, creación de contenidos, etc. Los tutores inteligentes son cada vez más utilizados para enseñar ciencia, matemáticas, lengua, y otras disciplinas. Lo anterior permite brindar educación a un mayor número de estudiantes, además de que se adecúa a las diversas necesidades y estilos de aprendizaje (León & Viña, 2017).

Dentro de las tecnologías utilizadas en la inteligencia artificial se encuentran: la realidad aumentada, realidad virtual, robótica educativa, tutoría inteligente, simulación, sistemas colaborativos, representación, extracción y razonamiento, e-learning y aprendizaje adaptativo (León & Viña, 2017).

Realidad aumentada

La realidad aumentada se define como la visión de un entorno físico del mundo real, a través de un dispositivo tecnológico; Esta es diferente de la realidad virtual, ya que la segunda monta una realidad visual generada por la tecnología, en donde el usuario percibe una mezcla de dos realidades, por otra parte, en la primera el usuario se aísla de la realidad del mundo físico en un escenario totalmente virtual (León & Viña, 2017).

La realidad aumentada y la realidad virtual (AR / VR) son algunas de las tecnologías emergentes en el área de la educación que ha comenzado a ser acogida como medios de aprendizaje en el aula como en la investigación en laboratorios (Zhu, 2016).

Autores como Lase (2019) y León & Viña (2017), coinciden que existen diversas

aplicaciones de la realidad aumentada en el ámbito educativo, un ejemplo es el de nueva Zelanda con el Magic Book, donde el estudiante lee un libro de texto real a través de un visualizador de mano y ve sobre las páginas reales contenidos virtuales. Por otra parte, universidades con la MIT y Harvard están desarrollando programas educativos en formatos de juegos, en donde buscan involucrar a los estudiantes en situaciones del mundo real. En el ámbito europeo se utilizan herramientas basadas en presentaciones 3D con interacción, lo cual facilita la comprensión de las materias de todas las ciencias, desarrollando el aprendizaje experimentado.

Uso de la nube aplicado en la educación

Una nueva modalidad para el proceso de enseñanza-aprendizaje es el uso de la nube, la cual se refiere a la gestión de archivos sin necesidad de instalarlos en un ordenador, sólo necesita conexión a internet. Esta herramienta proporciona entornos educativos flexibles tanto para estudiantes como para docentes, ya que facilita la creación, la consulta y la descarga de material educativo (Sánchez, 2015).

Además, Carrasco, et. al. (2014), menciona algunas de las ventajas que tiene el uso de la nube como recurso didáctico, entre ellas se encuentran: el desarrollo de aprendizaje rápido y duradero, aumento en la capacidad en la resolución de problemas de manera práctica, aumenta la participación de los estudiantes, fomenta el trabajo colaborativo, así como el desarrollo de la comunicación entre profesionales en áreas multidisciplinarias.

Herramientas para análisis de datos / Big data

Con el aumento de métodos utilizados para el aprendizaje en línea, entre ellos las denominadas Moocs (Massive Open Online Courses), es importante conocer las necesidades y el nivel de satisfacción de los estudiantes, para poder ofrecer cursos de acuerdo con dichas necesidades y crear medios de enseñanza personalizados. Para lograr lo antes mencionado se cuentan con herramientas de analítica de datos enfocados al aprendizaje,

denominadas análisis académicos (Zapata, 2015).

El uso de herramientas para la analítica de datos aplicados a la enseñanza (learning analytics) es otra tendencia en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Estas se derivan de otras analíticas de datos como el Big data, en donde se trata de recopilar, medir, analizar una gran cantidad de datos sobre los estudiantes y su contexto, con la finalidad de entender y de optimizar los procesos de aprendizaje. De esta manera, podemos evaluar el avance y el rendimiento académico de los estudiantes, detectar problemas potenciales, mejorar su experiencia, el grado de satisfacción y aumentar la tasa de retención (Aretio, 2017). Algunas herramientas de la analítica de datos son: Social Networks Adapting Pedagogical Practice (SNAPP), LOCO-Analyst, GISMO, Moodog, Check My Activity (CMA), Blackboard Learn Analytics (Zapata, 2015).

El análisis de una gran cantidad de datos “Big Data” apoya en la toma de decisiones en el ámbito educativo, generando una reestructuración de las instituciones educativas, pronosticando el crecimiento de la población escolar, el incremento del número de docentes, así como otros indicadores, brindando de esta manera dos de las principales ventajas del uso de Big data que son: la posibilidad de explorar oportunidades de negocio y el ahorro de costos al comprender el comportamiento de los consumidores (Tejada, Murrieta, Villao & Garzón, 2018).

Plataformas Administrativas on-line

El uso de plataformas educativas colaborativas es parte de las nuevas tecnologías que apoyan el proceso de enseñanza- aprendizaje, ya que permite la comunicación entre estudiantes e instructores, sin embargo, existe la plataforma PLM (Administración del ciclo de vida del producto), que permite desarrollar experiencias prácticas formativas vinculadas con los contenidos de las asignaturas (Llata, et.al., 2017).

Por su parte los autores Iglesias y Soca (2017), mencionan que en las nuevas

situaciones de enseñanza-aprendizaje se necesita la masificación del conocimiento; por lo que proponen el uso de las plataformas didácticas, a las cuales denominan Web portable, la cual permite experimentar de manera libre la interacción de los estudiantes con los contenidos. Además, mencionan que algunas de las ventajas del uso de las web portables son: elimina las barreras del tiempo y la distancia, se brinda acceso a los estudiantes a una gran cantidad de información a un bajo costo, amplía el tiempo educativo, aporta un conjunto de recursos interactivos que facilitan la reflexión, prepara a los estudiantes para hacer frente a los nuevos entornos y propicia en los docentes la incorporación de nuevas formas de metodología, de organización y de la actualización constante de los recursos.

Simuladores

El uso de simuladores en el proceso de enseñanza permite la representación de la modelación de situaciones reales, facilitando el logro de los objetivos educativos, utilizando metodologías de trabajo por proyectos y por problemas, en donde, de acuerdo con determinadas variables, los estudiantes pueden jugar con ellas haciendo la simulación para obtener los resultados posibles (Gelves & Moreno, 2012).

Existe una gran variedad de instrumentos de simulación de acuerdo con los objetivos y competencias que deseen desarrollarse en los estudiantes; Para el ámbito de negocios podemos mencionar los siguientes modelos: Simulación mediante juegos y aventura para desarrollo de conocimiento intuitivo, simulación mediante modelos para expresión de conocimientos y experimentación, y aprendizaje colaborativo mediante simulaciones como se sustentan los business games (Aranda, Domínguez & Martínez, 2010).

Aprendizaje adaptativo

El aprendizaje personalizado es uno de los desafíos más importantes en la actualidad, en donde el aprendizaje adaptativo ordena la acción del docente y todos los recursos pedagógicos implicados hacia la satisfacción

de las necesidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Las tecnologías permiten que los sistemas se adapten a las características del usuario, éstas pueden capturar datos individuales y grupales, dando apoyo al diseño de estrategias docentes más perfiladas hacia un grupo de estudiantes concretos (Aretio, 2017).

El aprendizaje adaptativo está basado en datos aplicados a la formación de los estudiantes, de acuerdo con sus interacciones y al rendimiento demostrado, como resultado, prevé qué tipo de contenido y recursos necesitan cada uno de ellos en un momento específico para poder progresar (Stanford University, 2016).

3. METODOLOGÍA

En esta investigación se llevo a cabo una metodología exploratoria, documental y no experimental y de acuerdo con Hernández (2018) es un estudio que toma en cuenta la tendencia y contextos del tema, en este caso se examinaron temas como la Industria 4.0 y la Educación para describir conceptos y variables. Además, es descriptiva ya que busca identificar las características que rodean el aprendizaje a través de los elementos que componen la Industria 4.0 en las IES.

Durante la realización de la investigación se documentó y revisó la literatura encontrada en artículos y revistas relacionados con el tema de Industria 4.0 y Educación 4.0, de esta forma se identificaron las revistas y autores mas reconocidos en este tema.

Dentro de la literatura seleccionada se identifican una serie de tendencias y definiciones para los conceptos de Industria.40 y Educación. Actualmente, la comunidad científica identifica una evolución en la educación y una de las razones son la variedad de aplicaciones y herramientas que ofrece la industria 4.0, para finalmente responder al objetivo y entregar conclusiones.

4. CONCLUSIONES

La revisión de la literatura relacionada con los temas de Educación e Industria 4.0, refleja un amplio interés por la comunidad científica en profundizar en el área de la investigación e

innovación, y esto se puede lograr haciendo uso de manera óptima de las herramientas de la tecnología en virtud de la Industria 4.0.

Existe evidencia de una estrecha relación del a I4.0 con la educación, puesto que la educación esta a la vanguardia de lo que demanda la industria y su evolución, siempre tratando de implementar las herramientas tecnológicas en el proceso enseñanza aprendizaje para incitar al estudiante en la investigación e innovación y así satisfacer la demanda de las organizaciones.

Los autores coinciden con la literatura que la respuesta a las necesidades de la nueva revolución industrial 4.0 es la educación 4.0, ambas deben coexistir, trabajar y avanzar de manera lateral, tanto las personas como la tecnología deben converger en la creación de nuevas oportunidades de creatividad e innovación

Por otra parte, se observa que es importante introducir las herramientas tecnológicas de la I4.0 en la educación superior, pues esta habilita nuevas técnicas y definitivamente transforma el proceso de enseñanza - aprendizaje.

A modo de conclusión a simple vista, parece que el impacto de la tecnología ha sido menor en el ámbito de la educación, sin embargo, haciendo una profunda reflexión, nos damos cuenta de que ésta no ha sido la palanca de cambio en la industria como debería de serlo, sino por el contrario, ha generado retraso, no solo por no invertir en equipo tecnológico, sino por no cambiar la actitud y mentalidad de los estudiantes y profesores hacia los nuevos retos de la industria (Martín, 2005).

Sin embargo se debe tener especial cuidado al aplicar las nuevas tecnologías en la educación superior, ya que al utilizarlas sin alguna planeación puede desencadenar situaciones de analfabetización tecnológica o exclusión social, por lo tanto es recomendable no olvidar la vieja escuela en el proceso de enseñanza con las aplicaciones de las tecnologías.

REFERENCIA

- Aguilar, L. J. (2017). Ciberseguridad: la colaboración público-privada en la era de la cuarta revolución industrial (Industria 4.0 versus ciberseguridad 4.0). *Cuadernos de estrategia*, (185), 19-64.
- Aranda, D. A., Domínguez, C. H., & Martínez, M. M. R. (2010). Un enfoque innovador del proceso de enseñanza-aprendizaje en la dirección de empresas: el uso de simuladores en el ámbito universitario An innovative approach to the learning process in management: the use of simulators in higher education. *Revista de Educación*, 353, 707-721. Recuperado de: <http://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:18084460-3bdd-4825-ab7d-97d58f5d0cf1/re35327-pdf.pdf>
- Aretio, L. G. (2017). Educación a distancia y virtual: calidad, disrupción, aprendizajes adaptativo y móvil. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 20(2). 9-25. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/3314/331453132001.pdf>
- Carrasco, A., Fernandez Zepeda, M. A., Benitez Hernandez, A., & Soto Ceja, E. (2014). *Utilización de la nube como recurso didáctico por los jóvenes universitarios*. Recuperado de: <http://dspace.uan.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/154/1/78-371-1-PB.pdf>
- Carvajal, Rojas & Humberto, J. (2017). *La Cuarta Revolución Industrial o Industria 4.0 y su Impacto en la Educación Superior en Ingeniería en Latinoamérica y el Caribe*. Universidad Antonio Nariño, Colombia. Recuperado de: <https://e4-0.ipn.mx/wp-content/uploads/2019/10/4ri-4-0-impacto-educacion-superior-ingenieria.pdf>
- Ciolacu, M., Tehrani, A. F., Beer, R., & Popp, H. (2017, October). Education 4.0—Fostering student's performance with machine learning methods. In *2017 IEEE 23rd International Symposium for Design and Technology in Electronic Packaging (SIITME)* (pp. 438-443). IEEE.
- Contreras, R. S., Alpiste Penalba, F., & Eguía, J. L. (2006). *Tendencias en la educación: aprendizaje combinado*. Recuperado de: http://repositori.uvic.cat/bitstream/handle/10854/2745/artconlli_a2006_contreras_ruth_tendencias_educacion.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Galván P., Villalón M. & Medina M. (2019). Propuesta de un modelo educativo para su integración a la educación 4.0. *ANFEI digital*, (11).
- Galván P., Asato J. & Molina J. (2019). Perspectiva académica para la transición de la educación superior al paradigma de la industria 4.0. *Pistas Educativas*, 41 (134).
- Gelves, G. A. C., & Moreno, P. C. (2012). Simuladores en el ámbito educativo: un recurso didáctico para la enseñanza. *Ingenium*, 13(25), 107-119. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5038479>
- Germany Trade & Invest. (2017). *Industrie 4.0 – What Is It?*. Recuperado de <https://industrie4.0.gtai.de/INDUSTRIE40/Navigation/EN/Topics/Industrie-40/what-is-it.html?view=renderPrint>
- Hernández, R. & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la Investigación. Las rutas cuantitativas, cualitativas y mixtas*. 1ra Ed. México: McGraw-Hill
- Iglesias Zaldívar, R. M., & Soca Guevara, E. B. (2017). Empleo de herramientas web en el proceso docente educativo para informatizar procesos inteligentes de aprendizaje 4.0. *Revista cubana de informática médica*, 9(2), 135-143. Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18592017000200005
- Keser, H. & Semerci, A. (2019). Technology trends, Education 4.0 and beyond. *Contemporary Educational Researches Journal*. 9(3), 39-39. <https://doi.org/10.18844/cerj.v9i3.4269>
- Lase, D. (2019). Education and Industrial Revolution 4.0. *Jurnal handayani pgsd fip unimed*, 10(1), 48-62.

- León Rodríguez, G. D. L. C., & Viña Brito, S. M. (2017). *La inteligencia artificial en la educación superior. Oportunidades y amenazas*. Recuperado de: <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/3507/3/document%20%2829%29.pdf>
- Llata, J. R., González Sarabia, E., Torre Ferrero, C., & Sancibrian, R. (2017). Educación en automática e industria 4.0 mediante la aplicación de tecnologías 3D. *Actas de las XXXVIII Jornadas de Automática*. Recuperado de: http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/46531/2/ActasJA2017_JLlataetal.pdf
- Martín-Laborda, R. (2005). *Las nuevas tecnologías en la educación*. Madrid: Fundación AUNA, p4. Recueprado de: <https://cmappublic2.ihmc.us/rid=1LQCLF0K5-GXJYSS-1VLM/innovacionestecnologicasenlaeducacioninicial-110816172916-phpapp02.pdf>
- Pedroza Flores, R. (2018). La Universidad 4.0 con currículo inteligente 1.0 en la cuarta revolución industrial. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 9(17). 168-194.
- Salmon, G. (2019). May the Fourth Be with you: Creating Education 4.0. *Journal of Learning for Development- JL4D*, 6(2).
- Sánchez Guzmán, D. (2019). Industria y educación 4.0 en México: un estudio exploratorio. *Journal Educational Innovation/Revista Innovación Educativa*, 19(81).
- Sánchez, S. M. T. (2015). Educación en la nube. Un nuevo reto para los docentes de Educación Media Superior. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, (10). Recuperado de: <http://111.ride.org.mx/index.php/RIDESECUNDARIO/article/viewFile/295/288>
- Stanford University, (2016). *One Hundred Year Study on Artificial Intelligence (AI100)*. Recuperado de: <https://ai100.stanford.edu>.
- Tejada-Escobar, F., Murrieta-Marcillo, R., Villao-Santos, F., & Garzón-Balcázar, J. (2018). Big Data en la Educación: Beneficios e Impacto de la Analítica de Datos. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 5(2). 80-88. Recueprado de: <http://incyt.upse.edu.ec/ciencia/revistas/index.php/rctu/article/view/424>
- Universidad Autónoma de Nuevo León, (2020). *Innovación y Desarrollo Digital*. Recuperado de: <https://www.uanl.mx/dependencias/secretaria-de-innovacion-y-desarrollo-digital/>
- Zapata-Ros, M. (2015). Analítica de aprendizaje y personalización. *Campus virtuales*, 2(2), 88-118. Recuperado de: <http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/41/40>
- Zhu, K. (2016, November). Virtual reality and augmented reality for education: panel. In *SIGGRAPH ASIA 2016 symposium on education: Talks* (pp. 1-2).