



Tecnologías de información y Comunicación en la Cuarta Revolución Industrial 4.0

(Information and communication technologies in the fourth industrial revolution)

Leonora A. Tota

leonoratota92@hotmail.com

Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín

Lizmary C. Pereira

lizmarypereira70@gmail.com

Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín

Abg. Desiree Curiel

dessyc556@gmail.com

Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín

RESUMEN

El artículo estuvo dirigido a examinar las tecnologías de información y comunicación en la cuarta revolución industrial. Desde el punto de vista teórico se sustentó en autores como Cortés, Landeta, Bocarando Chacón, Aguilar Larios (2017), Pérez, Pozo, Vinueza, Ausha y Arias (2019), Zeller (2018), Sjobakk, Duricin, Herceg, Salkin (2018), Fundación de la Innovación Bankinter (2011), Tavizon y Salazar (2016), entre otros. Desde el punto de vista metodológico el estudio tuvo un enfoque de tipo documental, con un diseño bibliográfico. En este sentido, las tecnologías de información y comunicación en la industria 4.0, es una punta de lanza en la innovación tecnológica digital, también conocida como industria inteligente, se considera la columna vertebral de la cuarta revolución industrial en la búsqueda de nuevas tendencias empresariales del entorno cambiante y competitivo en el apalancamiento de los altos estándares de calidad, contribuyendo en la evolución de los procesos productivos con una visión a las disposiciones tecnológicas que constituyen los componentes básicos de la Industria 4.0, como lo son; el Internet de las cosas, el internet de los servicios (IoS) el cómputo móvil, el cómputo en la nube y el big data y la inteligencia artificial, concluyendo que estas tendencias suponen un avance en los tiempos de globalización y las competencias tecnológicas de las organizaciones, como pilares para sustentar la era digital.

Palabras clave. Tecnologías, información, comunicación, industria 4.0

ABSTRACT

The article was aimed at examining information and communication technologies in the fourth industrial revolution, it was supported by Cortés, Landeta, Bocarando Chacón, Aguilar Larios (2017), Pérez, Pozo, Vinueza, Ausha and Arias (2019),



Zeller (2018), Sjobakk, Duricin, Herceg, Salkin (2018), Foundation de la Innovación Bankinter (2011), Tavizon and Salazar (2016), among others. From the methodological point of view, the study had a documentary approach, with a bibliographic design. In this sense, information and communication technologies in industry 4.0, is a spearhead in digital technological innovation, also known as smart industry, it is considered the backbone of the fourth industrial revolution in the search for new business trends in the changing and competitive environment in the leverage of high quality standards, contributing to the evolution of production processes with a vision of the technological provisions that constitute the basic components of Industry 4.0, as they are; the Internet of things, the Internet of services (IoS), mobile computing, cloud computing, and big data and artificial intelligence, concluding that these trends represent an advance in times of globalization and the technological competencies of the organizations, as pillars to sustain the digital age.

Keywords. Technologies, information, communication, industry 4.0

Introducción

A lo largo de la historia, el desarrollo de las tecnologías de información y comunicación (TICS), ha tenido un gran impacto en los sistemas organizacionales, primero con la máquina de vapor y la mecanización de los procesos, luego con la producción en masa, la automatización, la robótica; recientemente, llamada "industria 4.0", considerada como la "Cuarta Revolución Industrial", debido a su potencial y beneficios relacionados con la integración, innovación y autonomía de los procesos. Cortés, Landeta, Bocarando Chacón y Aguilar Larios (2017).

De este modo, los cambios forman parte inmanente del continuo desarrollo para la progresiva automatización del proceso productivo, cuya aplicación día a día implica constantes reestructuraciones, para ello es pertinente mencionar, el internet de las cosas (IoT), el internet de los servicios (IoS) el cómputo móvil, el cómputo en la nube y el big data y la analítica avanzada. De lo anteriormente dicho, se constituyen la base tecnológica en la industria 4.0, puesto que estas representan la médula de la escalabilidad, la capacidad de cómputo, el procesamiento y análisis de datos, la accesibilidad global de los servicios vía internet, en ello por medio de las (IoT) las redes pueden interrelacionarse entre sí y mejorar su colectividad.

Por otra parte los (IoS), es una herramienta que permite la interconexión entre los distintos elementos que conforman el acceso a éstos, entre tanto el big data, el cómputo en la nube y la inteligencia artificial son las vías que permiten el enlace a la Industria 4.0, con ello de forma concomitante a la automatización de manera vertiginosa están cambiando los procesos industriales, el cómputo móvil beneficia las comunicaciones, la computación e informática.

De tal manera, el cómputo en la nube, es un conjunto de servicios tecnológicos que coadyuva al almacenamiento de información en red, en esta misma temática el big data es un medio de innovación tecnológica que consiste en la administración y almacenamiento de grandes volúmenes de datos provenientes de diferentes fuentes que se generan con rapidez, con el propósito de obtener el mejor provecho de la información y por último en la analítica avanzada se emplean elementos técnicos



que contribuyen a desarrollar diversos enfoques: de analítica descriptiva, predictiva y prescriptiva, con el objeto de fijar distintas estrategias para la toma de decisiones.

Fundamentación teórica

Tecnologías de Información y Comunicación

La pertinencia de las tecnologías de información y comunicación, (TICS), en la actualidad integradas a la cuarta revolución van a ser una combinación estratégica para el avance de las industrias y la competitividad entre ellas, llevándolas a perdurar en el tiempo, esto en pro del mejoramiento de los procesos y ofrecer la calidad que esgrimen los usuarios. En este sentido, Pérez, Pozo, Vinuesa, Ausha y Arias (2019), mencionan que las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) se desarrollan a partir de los avances científicos producidos en el ámbito de la informática y de las telecomunicaciones, de ahí la importancia de la tecnología que accede al proceso de producción, interacción, tratamiento y comunicación de la información. Además, ayuda a mejorar los procesos productivos.

En concordancia a lo anterior, Zeller (2018), indica como las Tecnologías de la Información y de la Comunicación explora toda forma de intercomunicación, permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro, acceso y presentación de datos, información y contenidos en forma alfanumérica, imágenes, videos, sonidos, vibraciones, temperaturas, movimientos, acciones a distancia. Son herramientas muy importantes, gracias a estas se llega a obtener una mejor cadena de valor mediante las cuales se tiene una alta relación para mejorar las características de los procesos.

Lo cual se infiere de acuerdo a todo lo expresado por los autores, que las TIC, se fundamentan específicamente en el ciclo de mejora continua para alcanzar altos estándares de calidad por medio de estas herramientas que afloran las competencias digitales en esta era tan globalizada con una visión al futuro cambiante.

En este orden, de acuerdo con Cortés, Landeta, Bocarando Chacón, Aguilar y Larios (2017) el concepto de industria 4.0, surge en Alemania en 2011, para hacer referencia a una política económica gubernamental basada en estrategias de alta tecnología; caracterizada por la automatización, la digitalización de los procesos y el uso de las tecnologías de la electrónica y de la información en la manufactura. Igualmente, por la personalización de la producción, la prestación de servicios y la creación de negocios de valor agregado por las capacidades de interacción y el intercambio de información entre humanos y máquinas.

Tecnologías de Información y Comunicación: clave que integra la industria 4.0

Es así como Sjobakk, Duricin, Herceg y Salkin (2018), mencionan de manera específica la importancia de la Industria 4.0 pues es un factor desencadenante de tecnologías digitales que tienen un impacto disruptivo en los modelos de negocio de las empresas, y en la forma en que operan y crean valor para el cliente. Se utilizan diferentes términos para describir las tecnologías que impulsan la Industria 4.0,



definen las tendencias tecnológicas que constituyen los componentes básicos de la Industria 4.0: el Internet de las cosas, el internet de los servicios (IoS) el cómputo móvil, el cómputo en la nube, big data, e inteligencia artificial, entre otras que fortalecen los procesos en la era digital 4.0

Los conceptos de industria 4.0 y manufactura inteligente, son relativamente nuevos y contemplan la introducción de las tecnologías digitales en la industria de la fabricación. Es decir, la incorporación al ambiente de manufactura de tecnologías como el internet de las cosas, cómputo móvil, la nube, el big data, redes de sensores inalámbricos, sistemas embebidos y dispositivos móviles, entre otros.

Es evidente entonces, como las tecnologías de información y comunicación: clave que integra la industria 4.0, se establecen por disponer software y conectividad dotadas de nuevas particulares, capacidades y funciones de sistemas ciber-físicos auto gestionable como factor determinante en la tomar decisiones innovadoras e inteligente, entre estas, el Internet de las cosas, el internet de los servicios (IoS) el cómputo móvil, el cómputo en la nube, big data, e inteligencia artificial, entre otras que fortalecen los procesos en la era digital 4.0, pieza central en toda estrategia de Industria 4.0.

El internet de las cosas (IIOT)

El Internet Industrial de las cosas (IIoT) permite la comunicación entre todos los dispositivos dentro y fuera de la fábrica, IIoT es una red no determinista y abierta en la que las entidades inteligentes auto organizadas y los objetos virtuales son interoperables y capaces de actuar de forma independiente persiguiendo sus propios objetivos (u objetivos compartidos) dependiendo del contexto, las circunstancias o los entornos. Sjobakk et al. 2018),

En este orden, según la fundación de Innovación Bankinter (2011), el Internet de las Cosas (IoT) consiste en que las cosas tengan conexión a Internet en cualquier momento y lugar. En un sentido más técnico, consiste en la integración de sensores y dispositivos en objetos cotidianos que quedan conectados a Internet a través de redes fijas e inalámbricas. El hecho de que Internet está presente al mismo tiempo en todas partes permite que la adopción masiva de esta tecnología sea más factible. Dado su tamaño y coste, los sensores son fácilmente integrables en hogares, entornos de trabajo y lugares públicos. De esta manera, cualquier objeto es susceptible de ser conectado y manifestarse en la Red. Además, el IoT implica que todo objeto puede ser una fuente de datos. Esto está empezando a transformar la forma de hacer negocios, más de mil millones de usuarios de todo el mundo utilizan Internet tanto en su vida laboral como en la social y gracias a la tecnología wireless se han ampliado las posibilidades de interacción con la Red a cualquier lugar.

Por lo general, el término Internet de las Cosas se refiere a escenarios en los que la conectividad de red y la capacidad de cómputo se extienden a objetos, sensores y artículos de uso diario que habitualmente no se consideran computadoras, permitiendo que estos dispositivos generen, intercambien y consuman datos con una mínima intervención humana. Una de las principales conexiones entre las aplicaciones físicas y digitales que ha sido habilitada por la



cuarta revolución industrial es el internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés), a veces llamado el internet de todas las cosas. En su forma más simple, se puede describir como una relación entre las cosas (productos, servicios, lugares) y la gente, que resulta posible mediante tecnologías conectadas y plataformas varias.

De acuerdo a lo referido por los autores, el internet de las cosas, permite mantener una conexión desde cualquier lugar del mundo permite que la adopción masiva de esta tecnología consiste en la integración de sensores y dispositivos en objetos cotidianos que quedan conectados a Internet, permitiendo que estos dispositivos generen, intercambien y consuman datos con una mínima intervención humana.

Internet de los Servicios (IOS)

Para el autor Tavizon y Salazar (2016) el internet de los servicios (**ios**), es una evolución muy lógica en el campo del Internet of Things, generada por la multiplicación exponencial de dispositivos y funciones conectadas a la red. El valor a nadido del Internet de servicios of Services no es tanto en la cantidad de dispositivos conectados, sino en los servicios que obtenemos gracias a una gestión eficiente de los dispositivos y en la capacidad de éstos para integrarse a la vida cotidiana.

Benedikt y Osborne (2015) el internet de los servicios (ios) es un sistema operativo móvil de la multinacional Apple Inc. Originalmente desarrollado para el iPhone (iPhone OS), después se ha usado en dispositivos como el iPod touch y el iPad, los elementos de control consisten en deslizadores, interruptores y botones. La respuesta a las órdenes del usuario es inmediata y provee una interfaz fluida.

La interacción con el sistema operativo incluye gestos como deslices, toques, pellizcos, los cuales tienen definiciones diferentes dependiendo del contexto de la interfaz, se utilizan acelerómetros internos para hacer que algunas aplicaciones respondan a sacudir el dispositivo (por ejemplo, para el comando deshacer) o rotarlo en tres dimensiones (un resultado común es cambiar de modo vertical al apaisado u horizontal). En concordancia con los autores, el internet de los servicios (ios), le da un imponente aporte a los servicios del Internet, apegado a la cantidad de unidades que se conectan y funciones en red, se trata de la bondad de una eficiente gestión de los equipos para mantener la capacidad y constituir cada uno de ellos en el quehacer diario.

Big Data

La Big Data, se caracteriza por el volumen, la variedad, la velocidad (los 3V), estas requieren nuevas técnicas de procesamiento y análisis de datos. La visualización, el análisis y el intercambio de datos son la base de los análisis que respaldan la toma de decisiones y mejoran la autoconciencia en el mantenimiento de las máquinas. Sjobakk et al. (2018).

Asimismo, Hernández, Duque y Moreno (2014), aseveran que el Big Data se relaciona principalmente con gigantescas cantidades de datos, los autores hacen énfasis en tener claro, que esta percepción, no va dirigido solo a gran tamaño, que



también abarca tanto volumen, como variedad de datos y velocidad de acceso y procesamiento, ya que actualmente se ha pasado de la transacción a la interacción, con el propósito de obtener el mejor provecho de la información que se genera minuto a minuto, con la **Big Data se puede analizar toda la información para obtener ideas** que conduzcan a mejores decisiones y movimientos de negocios estratégicos.

En cuanto a lo todo referido anteriormente, el Bit Data, no solo almacena una cantidad de datos, también la velocidad de acceso y el procesamiento de los datos a gran escala, por otro lado ayudan a procesar la información que va a permitir un desarrollo más eficiente, generando ideas para tomar decisiones, y consolidar la competitividad organizacional.

Cómputo Móvil

Por su parte, Ynzunza, C. Montiel, J. Bocarando, J. (2012), describen las tendencias del uso de la tecnología de las comunicaciones móviles desde varios puntos de vista, como el que la tecnología hace posible y facilita algunos tipos de comportamiento en los usuarios, o bien, que la incorporación exitosa de la tecnología en la sociedad incita fases y pasos predecibles. Cualquiera que sea el punto de vista, la tecnología de la comunicación móvil se ha complementado con los sistemas computacionales. La comunicación móvil inicialmente consistió en la comunicación oral y actualmente posee la capacidad para el trabajo grupal a distancia como mensajería instantánea, compartir información y su modificación mediante diferentes aplicaciones, entre otras características.

Los autores afirman que la computación móvil es una disciplina emergente en la computación, marca una tendencia futura hacia el Teletrabajo o e-trabajo, que es la actividad a distancia con el uso de dispositivos móviles, sistemas computacionales e Internet. Los usuarios de dispositivos móviles se incrementan anualmente, dando pie a que el servicio móvil siga evolucionado rápidamente, y que requiera nuevas tecnologías tanto de hardware y alta eficiencia como de software.

Estos mismos autores, hablan del desarrollo operativo de Software: Sistemas operativos, multimedia en dispositivos móviles, modelado de la movilidad, programación de aplicaciones para dispositivos móviles, desarrollo de paradigmas para aplicaciones heterogéneas, bases de datos móviles, inteligencia artificial orientada a la movilidad e intercambio de información, ingeniería de software en movilidad y redes inalámbricas, sus protocolos y la seguridad. Hardware: Arquitecturas para dispositivos con bajos recursos, tecnologías de visualización, empaquetamientos de circuitos, circuitos de uso específico, ahorro de energía y tecnología de baterías.

Con referencia a lo anterior, se encuentra la Comunicación, esta se mantiene por medio de redes inalámbricas globales como GSM (Sistema Global para comunicaciones Móviles), 3G y 4G (3 y 4 Generación de comunicaciones digitales de redes celulares), protocolos y arquitectura de seguridad para la transmisión de voz y datos. Integración de diversas tecnologías de comunicaciones alámbricas e inalámbricas, entre otras.



Como se puede evidenciar, el computo móvil es una de las tecnologías de información y comunicación que aceleradamente ha venido evolucionando ante la marcada globalización y los grandes retos tanto para las industrias, como para los usuarios para alcanzar ser competitivos, pues esta da paso al manejo fácil de muchas aplicaciones, también para muchas actividades de la organización una de ellas en la actualidad inducida por la Pandemia a causa del Covid_19 ha conllevado a la práctica del Teletrabajo o trabajo en casa, bien sea por medio de móviles inteligentes, contribuyendo al desarrollo de los procesos industriales.

Computación en la Nube

Fundamentalmente la computación en la nube por parte de Hernández, N. (2013), consiste en los servicios ofrecidos a través de la red, tales como: correo electrónico, almacenamiento, aplicaciones, entre otras, los cuales son normalmente accesibles mediante un navegador web. Al utilizar estos servicios, la información utilizada y almacenada, así como la mayoría de las aplicaciones requeridas, son procesados y ejecutados por un servidor en Internet.

Resulta oportuno consultar al autor La Red (2014), quien asevera como la tecnología de la computación en nube, es un aporte para los usuarios ya que utilizan una variedad de dispositivos, incluyendo computadoras personales (PCs), computadoras portátiles (Notebooks), teléfonos inteligentes (Smartphones) y asistentes personales digitales (PDAs), para acceder a programas, almacenamiento y plataformas para el desarrollo de aplicaciones sobre Internet, a través de servicios ofrecidos mediante los proveedores de la nube.

Es pertinente referir, lo dicho por el autor, resalta las ventajas de la tecnología de la computación en nube cuenta con una alta disponibilidad y la facilidad de escalabilidad, es un modelo que permite, convenientemente, el acceso bajo demanda a redes ubicuas para compartir un conjunto configurable de recursos de computación (por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que se pueden proveer y liberar rápidamente con un mínimo esfuerzo de administración o interacción del proveedor del servicio.

Este modelo de nube está compuesto por cinco características esenciales, tres modelos de servicios y cuatro modelos de despliegue. Por su parte Del Vecchio, Paternina y Miranda (2015), anuncian los tipos de nubes, en los que se encuentran: la nube privada, nube pública, nube híbrida y la nube de la comunidad. Esta clasificación depende de quién es la entidad que controla el servicio que se trabaja en la plataforma. La nube privada es utilizada por una sola organización, potencialmente con múltiples grupos de usuarios dentro de la organización.

El autor, señala también, que la nube pública es utilizada por el público en general y se encuentra en la ubicación física de un proveedor. Una nube de la comunidad es utilizada por algún grupo específico o de la comunidad de usuarios de una combinación de diferentes organizaciones que comparten una meta común o preocupación. Una nube híbrida es una combinación de dos o más de los modelos de implementación de nubes anteriores, la nube pública es la más utilizada.

Según se ha citado, de acuerdo a los autores, una variedad de funciones tecnológicas que pueden ser manejadas desde estas tecnologías, la Computación



en la nube ofrece un agregado de servicios computacionales que permiten a las pequeñas industrias tener presencia en la WEB y soportar los procesos básicos de sus negocios, pudiendo ser estas pública, de grupo o combinadas, permitiendo externalizar los servicios de información, desde los más complejos servidores web, herramientas de escritor, correo electrónico, de Google, Microsoft Outlook, Lotus Notes o Mozilla.

Inteligencia artificial (IA)

En relación con este último, Lasse (2018), lo toma como la habilidad de los ordenadores para hacer actividades que normalmente requieren inteligencia humana, es la capacidad de las máquinas para usar algoritmos, aprender de los datos y utilizar lo aprendido en la toma de decisiones tal y como lo haría un ser humano. Sin embargo, a diferencia de las personas, los dispositivos basados en Inteligencia Artificial pueden analizar grandes volúmenes de información a la vez y los errores son significativamente menores en las máquinas que realizan las mismas tareas que sus contrapartes humanas.

La idea de que los programas informáticos puedan tanto aprender como tomar decisiones, es particularmente importante que los sistemas de inteligencia artificial puedan realizar tareas que antes estaban reservadas sólo a los humanos. Entre algunas de estas tareas en las mejoras del desempeño de la estrategia algorítmica comercial, se han implementado diversas maneras en el sector financiero, procesamiento eficiente y escalable de datos de pacientes, esto ayudará a que la atención médica sea más efectiva y eficiente.

Así mismo, el mantenimiento predictivo: otra herramienta ampliamente aplicable en diferentes sectores industriales, detección y clasificación de objetos: puede verse en la industria de vehículos autónomos, distribución de contenido en las redes sociales: se trata principalmente de una herramienta de marketing utilizada en las redes sociales, pero también puede usarse para crear conciencia entre las organizaciones sin ánimo de lucro o para difundir información rápidamente como servicio público.

Para Ponce, Torres, Quezada y Silva (2014), actualmente la Inteligencia Artificial es un área de la ciencia de gran interés por ser un área multidisciplinaria donde se realizan sistemas que tratan de hacer tareas y resolver problemas como lo hace un humano, así mismo se trata de simular de manera artificial las formas del pensamiento y como trabaja el cerebro para tomar decisiones, permiten proporcionar una diversidad de métodos, herramientas y técnicas para resolver problemas simulando el proceder de los sujetos cognoscentes.

Después de las consideraciones anteriores, los sistemas automáticos de visión, el reconocimiento de voz, el reconocimiento de patrones y los sistemas de producción fija, es decir, que no aprenden, también se pueden considerar formas de computación, aunque lo que produzcan no constituya una acción en un sentido convencional. Hechas las consideraciones anteriores, la inteligencia artificial puede analizar grandes una cantidad considerable de información y grandes volúmenes de información a, con un pequeño margen de error, su aplicabilidad se orienta a varios sectores como la medicina, la industria automotriz, en las redes sociales, entre



otros, partiendo de una premisa inteligente de las tecnologías de información y comunicación creando un valor agregado en las organizaciones.

Impacto del uso de las tecnologías de información y comunicación en la industria 4.0

Con respecto al uso específico de las tecnologías de la información y comunicación en la industria 4.0, (Deloitte, 2015), refieren que la ruta de desarrollo se basa en la informatización, como punto de partida para la digitalización, refiriéndose al uso de las tecnologías de la información y comunicación en la mayoría de las empresas, la etapa de informatización se encuentra en gran medida en un estado avanzado y se utiliza particularmente para el diseño eficiente de actividades que permite una producción rentable con bajas tasas de error y genera la precisión necesaria, indispensable para la producción de productos modernos en una proyección de los procesos empresariales con visibilidad digital en la Era de la Industria 4.0.

De acuerdo a ello, una serie de tecnologías posibilitan un profundo cambio en la forma de vida de las personas y en los modelos de negocio de las empresas que adoptan estas tecnologías. De la misma manera, Caldentey (2019), asume que las tecnologías de la información y comunicación en la industria 4.0, se integran al desarrollo de las competencias laborales, promoviendo la inserción de las tecnologías de la información y comunicación en los procesos productivos, logrando una sustentabilidad ambiental e impulsando fortalecer las habilidades digitales y mejorar las herramientas, dinámicas y recursos con oportunidades sin fronteras. en la **era de la Información y las Telecomunicaciones**, como cada etapa de revolución industrial caracterizada por cambiar el mundo, esta vez de la mano de las tecnologías emergentes.

En esta misma idea el autor manifiesta que la tecnología 5G, sentará las bases para la digitalización completa de la economía y la sociedad, esto permitirá que las futuras tecnologías, como el aprendizaje automático en la producción o la conducción autónoma y operativas, explotar plenamente el potencial de industria 4.0, y eso impactará de manera positiva a las organizaciones y a la sociedad.

En este mismo orden y dirección, el impacto del uso de las tecnologías de información y comunicación en la industria 4.0, transformará las presentes destrezas, el trabajo automatizado incorporando nuevas tecnologías en una manera eficiente y eficaz de gestionar los procesos, favoreciendo entornos tecnológicos, en las empresas y la colectividad.

Metodología

La investigación es de tipo documental según Zárata, Carbajal, Contreras y Salazar (2019), se trata del análisis de los contenidos de las fuentes documentales mediante una operación intelectual que consiste en extraer de un documento los elementos de información más significativos desde la perspectiva del investigador. Por otro lado cuenta con un diseño bibliográfico, se efectuó la revisión de bibliografías, seleccionándose según el grado de pertinencia y confiabilidad.



Una vez seleccionada la base de datos, se eligieron las palabras clave, esta como fuente primaria exploratoria de la información básica y como fuentes secundarias trabajos de investigación, libros, y revistas, las cuales se analizaron cuidadosamente y se extrajo la información necesaria para integrarla en el desarrollo del presente artículo, asumiendo lo referido por los mismos autores ya mencionados.

Conclusiones

Se concluye que las tecnologías de información y comunicación en la cuarta revolución industrial, constituyen los componentes básicos de la Industria 4.0, entre ellas; el Internet de las cosas, el internet de los servicios (IoS) el cómputo móvil, el cómputo en la nube, big data y la inteligencia artificial, estas tendencias suponen un avance en los tiempos de globalización y las competencias tecnológicas de las organizaciones, como pilares para sustentar la era digital, optimizan la eficacia y eficiencia de los procesos, permitiendo mejorar, aportar, plantear y articular procedimientos, métodos, formas de trabajo, e innovaciones, una serie de tecnologías que posibilitan un profundo cambio en la forma de vida de las personas y en los modelos de negocio de las empresas que adoptan estas tecnologías para mantener el logro de los objetivos.

Significa entonces, que tienen un impacto positivo sobre todas las organizaciones, ya que facilita la fusión con el mundo digital, interviene directamente en cada industria, de tal forma que la interacción ofrece a la Industria 4.0 el crecimiento de la cuarta revolución industrial, en función de las sustentabilidad y sostenibilidad tanto económica y social del país.

Referencias Bibliográficas

- Benedikt, K. y Osborne, M. (2015). Contribuciones de Citi Research, Technology at Work. The Future of Innovation and Employment. *Foro Económico Mundial 2016*, 47-49. Barcelona: Grupo Editorial, Travessera de Gr cia,
- Cortés, C. Landeta, J., Bocarando, J., Aguilar, F. Larios, M. (2017). El Entorno de la Industria 4.0: Implicaciones y Perspectivas Futuras. *Conciencia Tecnológica* No. 54.
- Caldentey (2019), Impacto del uso de las tecnologías de información y comunicación en la industria 4.0. De Unir - La Universidad en Internet Sitio web: <https://www.unir.net/ingenieria/revista/el-impacto-de-la-industria-4-0-en-la-logistica-6-avances-que-ya-revolucionan-el-sector/#:~:text=La%20Industria%204.0%20refiere%20a,de%20producci%C3%B3n%20de%20las%20organizaciones.&text=Estas%20nuevas%20y%20potentes%20tecnolog%C3%ADas,el%20campo%20de%20la%20Log%C3%ADstica>



Del Vecchio, J., Paternina, F. y Miranda, C.(2015). La computación en la nube: un modelo para el desarrollo de las empresas Cloud computing. Universidad Autónoma del Caribe. Barranquilla, Colombia.

Fundación de la Innovación Bankinter, (2011). *El Internet de las Cosas (IoT)*. Fundación de Innovación Fundación de la Innovación Bankinter . Recuperado en: <https://www.fundacionFundaci n de la Innovación Bankinter.org/documents/20183/42758/PDF+Internet+de+las+cosas>

Hernández-Leal E., Duque-Méndez, N. y Moreno-Cadavid, J. (2017). Big Data: una exploración de investigaciones, tecnologías y casos de aplicación. *Tecnológicas*, 20(39).

Hernández, N. (2013). Implantación y documentación del proyecto de computación en la nube (Cloud Computing) para la Alcaldía de San José de Cúcuta, caso de estudio: subsecretaria de Talento Humano

La Red, M. (2014). Computación en Nube. Universidad Nacional del Nordeste Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Sistemas de Información Comunicaciones de Datos.

Lasse, P. (2018). Inteligencia artificial 101 cosas que debes saber hoy sobre nuestro futuro. Rouhiainen: Editorial Planeta, S.A.

Mosconi y Sommer, (2015) The new European industrial policy: Global competitiveness and the manufacturing renaissance.London: Routledge

Pérez, Pozo, Vinueza, Ausha y Arias (2019). Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) como forma investigativa interdisciplinaria con un enfoque intercultural para el proceso de formación estudiantil. *e-Ciencias de la Información*, 9 (1), 1649-4142.

Ponce J, Torres A. Quezada A. y Silva A. (2014). *Inteligencia Artificial*. DOI: 10.13140/2.1.3720.0960.

Sj bakk, B. (2018). The Strategic Landscape of Industry 4.0. In: Moon, I., Lee, G. M., Park, J., Kiritsis, D. & von Cieminski, G. (Ed.) (2018). *Advances in Production Management Systems: Smart Manufacturing for Industry 4.0*, Frankfurt: Springer: pages 122 – 127.

Tavizon, A. y Salazar, T. (2016). Del Internet de las Cosas al Internet de los Servicios. Recupardo: https://www.researchgate.net/profile/Arturo-Tavizon/publication/326129401_IOT_el_internet_de_las_cosas_y_la_innovacion_de_sus_aplicaciones/links/5b3bf8f8a6fdcc8506eec60f/IOT-el-internet-de-las-cosas-y-la-innovacion-de-sus-aplicaciones.pdf



Deloitte (2015). Forces of change: Industry 4.0. Tendencias Globales del Capital Humano. Resultados. Costa Rica. Recuperado: <https://www2.deloitte.com/cl/es/>.

Ynzunza, C. Montiel, J. Bocarando, J. (2012) El Entorno de la Industria 4.0: Implicaciones y Perspectivas Futuras. *Conciencia Tecnológica*, núm. 54. Recueperado: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6405835>

Zárate, B., Carbajal, C., Contreras y Salazar, V. (2019). Metodología de La Investigación. Perú: Universidad De San Martín De Porres.

Zeller, V. (2018). Acatech Industrie 4.0 Maturity Index – A Multidimensional Maturity Model. In: Moon, I., Lee, G. M., Park, J., Kiritsis, D. and von Cieminski, G. (Ed.) (2018). *Advances in Production Management Systems: Smart Manufacturing for Industry 4.0*, Frankfurt: Springer; pages 105 – 113.