

Universidad del Rosario



UNIVERSIDAD DEL ROSARIO

**Estado situacional acerca de la teoría, la práctica y enseñanza de la transformación
digital en el mundo**

Trabajo de grado: Monografía

Autor: María Paula Rodríguez Barrera

Bogotá DC

2020

Universidad del Rosario



UNIVERSIDAD DEL ROSARIO

Estado situacional acerca de la teoría, la práctica y enseñanza de la transformación digital en el mundo

Trabajo de grado: Monografía

Autor: María Paula Rodríguez Barrera

Tutor: Nelson Alfonso Gómez Cruz

Administración de negocios internacionales

Bogotá DC

2020

Resumen

La transformación digital es una de las nuevas tendencias de la vida cotidiana de las personas. Desde sus inicios, se fue sumando el surgimiento de la Tercera Revolución Industrial hasta la actual Industria 4.0, la cual ha venido innovando dentro de diferentes tecnologías que son ahora las protagonistas dentro de la nueva era digital. Dichas tecnologías, abren ruta a todo un sin número de aplicaciones para sustentar las necesidades de las personas tanto a nivel empresarial como personal. Es el deber de los obradores líderes de compañías mantener la utilidad de su empresa de la mano con el desarrollo de la transformación digital, la cual lleva consigo, distintas herramientas como la comunicación móvil, la nube, Big Data, la robótica avanzada, la realidad virtual y entre muchas otras tecnologías que soportan variedad de modelos de negocio.

Una vez sean evidenciados los pilares, usos y modelos dentro de la investigación de la transformación digital, se abunda acerca de la enseñanza y práctica dentro de instituciones educativas y compañías prestigiosas. El foco principalmente para enseñar y aplicar dicha transformación consiste en reorientar la estrategia. Las personas deben estar preparadas al cambio y a la reorientación de los procesos internos, conocer cómo cambiarlos, que oportunidades pueden existir y que consecuencias positivas se podrían generar a largo plazo.

Palabras clave: transformación digital, Big Data, innovación tecnológica, industria 4.0, inteligencia artificial, empresa inteligente.

Abstract

Digital transformation is one of the new trends in people's daily lives. From its beginnings, the emergence of the Third Industrial Revolution was added to the current Industry 4.0, which has been innovating within different technologies that are now the protagonists within the new digital era. These technologies open the way to a great number of applications to support the needs of people both at a business and personal level. It is the duty of the leading workers of companies to maintain the usefulness of their business hand in hand with the development of the digital transformation, which brings with it, different tools such as mobile communication, cloud, Big Data, advanced robotics, virtual reality, and among many other technologies that support a variety of business models.

Once the pillars, uses, and models within the research of digital transformation are evidenced, there is an abundance of teaching and practice within educational institutions and prestigious companies. The main focus of teaching and applying this transformation is to reorient the strategy. People must be prepared for change and reorientation of internal processes, know how to change them, what opportunities may exist, and what positive consequences could be generated in the long term.

Keywords: digital transformation, Big Data, technological innovation, industry 4.0, artificial intelligence, intelligent company.

Tabla de contenido

| | | |
|---------|---|----|
| 1. | Introducción..... | 8 |
| 2. | Delimitación del ejercicio de la investigación..... | 9 |
| 2.1. | Descripción de la propuesta..... | 9 |
| 2.2. | Objetivo General | 10 |
| 2.3. | Objetivos específicos..... | 10 |
| 3. | Marco de referencia..... | 11 |
| 3.1. | Revoluciones industriales | 11 |
| 3.1.1. | La robótica | 14 |
| 3.1.2. | La ingeniería genética | 16 |
| 3.1.3. | Las telecomunicaciones | 17 |
| 3.2. | Tecnologías de la transformación digital | 19 |
| 3.2.1. | Comunicaciones móviles | 20 |
| 3.2.2. | La nube (Cloud Computing) | 21 |
| 3.2.3. | Análisis de Datos (Big Data) | 23 |
| 3.2.4. | Comunicación Máquina a Máquina (M2M) | 24 |
| 3.2.5. | Robótica avanzada y colaborativa | 24 |
| 3.2.6. | Realidad aumentada | 25 |
| 3.2.7. | Seguridad | 25 |
| 3.2.8. | Internet de las cosas | 26 |
| 3.2.9. | Machine Learning | 27 |
| 3.2.10. | Realidad virtual..... | 28 |
| 3.2.11. | Impresiones 3D | 29 |
| 3.2.12. | Drones | 29 |
| 3.2.13. | Tecnologías wearables | 30 |

| | | |
|--------|---|----|
| 4. | Investigación de la transformación digital..... | 31 |
| 4.1. | Estrategias de la transformación digital | 35 |
| 4.1.1. | Peer-to-Peer (P2P) | 37 |
| 4.1.2. | Código abierto (software libre)..... | 40 |
| 4.1.3. | Freemium | 41 |
| 4.1.4. | Suscripción..... | 42 |
| 5. | Usos, áreas y aplicaciones de la transformación digital | 45 |
| 5.1. | Nociones y tecnologías actuales de la transformación digital..... | 46 |
| 5.2. | Ciudades inteligentes..... | 47 |
| 5.3. | Redes de suministro inteligentes | 49 |
| 5.4. | Empresa inteligente | 49 |
| 5.5. | Industria de la salud..... | 50 |
| 5.6. | Industria financiera..... | 51 |
| 5.7. | Industria automotriz | 52 |
| 5.8. | Taxonomía..... | 53 |
| 6. | Enseñanza de la transformación digital | 54 |
| 6.1. | Cursos..... | 55 |
| 6.1.1. | Cursos online | 55 |
| 6.1.2. | Cursos presenciales..... | 58 |
| 6.1.3. | Pregrado..... | 60 |
| 6.1.4. | Postgrado (Master)..... | 61 |
| 6.1.5. | Grandes universidades que enseñan la transformación digital | 62 |
| 6.2. | Empresa..... | 63 |
| 6.2.1. | Formación ejecutiva..... | 63 |
| 6.2.2. | Formación técnica..... | 65 |

| | | |
|------|---|----|
| 6.3. | Empresas que usan actualmente la transformación digital..... | 65 |
| 7. | Análisis general de la investigación, práctica y enseñanza de la transformación digital | 66 |
| 7.1. | Síntesis de las investigaciones e impactos actuales de la transformación digital | 66 |
| 7.2. | Retos y oportunidades de la transformación digital | 70 |
| 7.3. | Tendencias de la práctica y enseñanza de la transformación digital | 73 |
| 8. | Conclusiones finales | 74 |
| 9. | Bibliografía | 75 |

Tabla de figuras

| | | |
|------------|--|----|
| Figura 1. | Mapa de desarrollo de las revoluciones industriales | 18 |
| Figura 2. | Sectorización de la transformación digital | 20 |
| Figura 3. | Tecnologías de la transformación digital y sus características | 31 |
| Figura 4. | Transformación digital de la industria 4.0 | 34 |
| Figura 5. | Mapa investigación de la transformación digital | 43 |
| Figura 6. | Roadmap de las competencias digital | 44 |
| Figura 7. | Taxonomía de la transformación digital..... | 54 |
| Figura 8. | Secuencia de cambio de la transformación digital | 68 |
| Figura 9. | La transformación digital del comercio | 71 |
| Figura 10. | Ventajas de las actividades dentro de la era digital..... | 72 |

1. Introducción

El presente trabajo tiene como objetivo “elaborar un estado situacional acerca de la teoría, la práctica y enseñanza de la transformación digital entre 2009 y 2020” por lo que se abordará desde la historia de la revolución industrial incluyendo las cuatro etapas hasta el momento, los procesos y avances más importantes en cada etapa hasta la actualidad, con el fin de explicar las prácticas y cambios más relevantes que ha tenido la transformación digital.

Paralelamente se evidencia a lo largo del trabajo las tecnologías desarrolladas aplicadas en diferentes industrias con el fin de ver los modelos de negocios e implementación de dicha transformación. Para sustentar lo anterior, se expondrán diferentes casos de estudio, conceptos y artículos de valor a partir del objeto hacia la transformación digital. De igual manera, se elaborará una taxonomía de la transformación digital con todas las partes claves que se recopilaron con la información anterior. Finalmente, se repasará sobre las actuales herramientas de enseñanza de transformación digital a nivel pregrado, posgrado y empresa, esto con el fin de exponer como se está enseñando la transformación digital en un mundo que cada día está más globalizado digitalmente.

2. Delimitación del ejercicio de la investigación

2.1. Descripción de la propuesta

La transformación digital se ha convertido, en las últimas décadas, en una ventaja competitiva para desarrollar nuevas estrategias de negocio (Rogers, 2016). Sin embargo, algunas empresas y líderes emprendedores no tienen gran conocimiento de este campo. De todas formas, las organizaciones necesitan garantizar su supervivencia en un mercado tan competitivo. Cada una de las organizaciones debe tener la capacidad para emplear al cien por ciento sus recursos manteniendo sus utilidades positivas y así, puedan continuar con un proceso adecuado dentro de un nicho de mercado específico. Para algunas empresas es importante tener claro a donde quieren llegar. La sociedad en general se convierte en un entorno complejo en el que deben aprender a desarrollarse (Kutzner et al., 2018). Esta visión de las organizaciones frente a las nuevas tecnologías representa un valor agregado en todo el tema dentro de la transformación digital (Roedder et al., 2016).

Las innovaciones en las empresas son un crecimiento económico para cubrir necesidades concretas. Esta aplicación propone un proceso de cambio mediante la capacidad tecnológica que se encuentra parcialmente implícita en la fuerza laboral de dicha empresa, para ello se tienen en cuenta cuatro aspectos a considerar. En principio es la plataforma tecnológica en la que la organización dispone, seguidamente la cultura organizacional para el uso y aplicación de dicha tecnología. En tercer lugar, la inversión tecnológica referente como recurso principal y finalmente, la política y estrategia de tecnologías con transformaciones para determinar si algunas organizaciones se encuentran en capacidad de relacionar los cuatro aspectos (Pineda Serna, 2010).

La forma en cómo se tiene en cuenta la transformación de nuevas tecnologías ha sido, entonces, el cambio constante a largo plazo. Evidencias de las tendencias y temas asociados al campo de las nuevas tecnologías abordan crecimiento económico a nivel mundial, pero se tiene en cuenta una visión atrasada del estado situacional de la misma. Pese al reconocimiento anterior y hasta donde se ha venido desarrollando la innovación tecnológica no hay un artículo que relacione todos aquellos conceptos, métodos, tendencias, retos, limitaciones y estrategias actualizados sobre la transformación digital que integra las siguientes tres preguntas:

- ¿Qué se investiga en el campo de la transformación digital?
- ¿Cómo se aplica la transformación digital en las organizaciones?
- ¿Cómo se enseña la transformación digital?

Este proyecto propone la construcción de un artículo que conlleva a elaborar un estado situacional de la transformación digital teniendo en cuenta la teoría, práctica y enseñanza dentro del mismo para dar una visión actualizada de las nuevas tecnologías plasmadas en casos de éxito de las organizaciones.

2.2. Objetivo General

Elaborar un estado situacional acerca de la teoría, la práctica y enseñanza de la transformación digital entre 2009 y 2019.

2.3. Objetivos específicos

- Caracterizar los conceptos, temas, modelos, teorías y tecnologías sobre los que se investiga en el campo de la transformación digital.
- Proponer una taxonomía de las aplicaciones reales y potenciales de la transformación digital.

- Contrastar los programas y los métodos de enseñanza sobre transformación digital y temas afines en el mundo.
- Desarrollar una síntesis escrita que plasme el estado actual de la transformación digital en términos de la manera como se investiga, como se enseña y como se está aplicando en las organizaciones.

3. Marco de referencia

3.1. Revoluciones industriales

La revolución industrial es todo un proceso histórico en el mundo. Cambió procesos desde sus inicios con una evolución lenta pero muy determinante en innovaciones tecnológicas. Para iniciar la maquinaria se convierte en un factor clave para el inicio de toda la revolución en el que se suplanta la mano de obra por maquinaria pesada con energía mecánica. Toda sociedad es capaz de aprovechar el desarrollo tecnológico para aumentar la productividad de las organizaciones. A su vez, desde sus inicios en Inglaterra y la captación de energía logró abastecer las necesidades de las personas. Sin embargo; la demanda de energía que se empezó a originar para estas épocas fue abundante para generar procesos derivados del carbón y motores a vapor en los que desarrollaban la mejora en diferentes industrias por medio de maquinaria (Chaves Palacios, 2004). Asimismo, la revolución industrial dio lugar para el uso de diferentes productos como el hierro y el combustible en el que generaban valor a las empresas de manera progresiva y expansiva por medio de sus mercados.

La industrialización en la sociedad fue un nuevo modo de ver la empresa en donde se aplicaron conocimientos empíricos de todos los procesos en diferentes mercados, ya que la especialización de cada actividad económica se relacionó con la producción de nuevos bienes de

manufactura y algunos servicios por medio del uso intensivo de los recursos primarios de capital con complemento del esfuerzo humano (Chaves Palacios, 2004). La particularidad británica permitió los cambios en innovación tecnológica que incluía toda explotación de energía térmica desde el año 1712 (Chaves Palacios, 2004).

Se explican tres etapas al inicio de la revolución según el escritor (Torró Gil, 1999). Estas son el acondicionamiento, despegue y crecimiento autosostenido que pronto se fue convirtiendo en un modelo universal el cual, beneficiaba a la empresa para ser libre de elegir sus factores de crecimiento; incrementando así la productividad. De otro modo, los empresarios empiezan a aprovechar nuevas oportunidades de negocio con la llegada de la industrialización de las máquinas. En este contexto y para las épocas de los años setenta se demostró un nuevo pensamiento de la industria agrícola dentro de sus procesos, más adelante se ampliaron los términos industriales reflejados en actividades tradicionales y residuales, es decir procesos no mecanizados (Torró Gil, 1999). A su vez, la larga evolución de la economía británica para las épocas de los años setenta y ochenta se convirtió en una mejora en el nivel de vida de la mano de obra frente a otras actividades, teniendo en cuenta el papel de las innovaciones tecnológicas tomando posición en el comercio internacional de toda las producciones británicas textiles y de hierro (Torró Gil, 1999).

En el desarrollo industrial de estas épocas hasta los años ochenta y noventa incluyendo la primera guerra mundial, las organizaciones obreras se revitalizaron progresivamente por la fuerte respuesta empresarial de la nueva maquinaria y el proceso fabril. De este modo, se ejecutaron asociaciones obreras. El desarrollo económico según fue avanzando la revolución, extendió el pensamiento empresarial dependiendo de aquellos factores de producción por parte de trabajadores alfabetizados relacionado con una especialización

específica de mano de obra, teniendo en cuenta el impacto tan grande de industrialización, dicho lo anterior, las nociones de capital humano se asociaron a un canon de rendimiento social en el que la formación y mecanismos del trabajador influían directamente a la mejora empresarial que a su vez, genera una fuerza laboral cualificada en pro de la compañía según su progreso dentro del mercado (Rubio Mayoral, 2006).

Los empujes asociados a la mano de obra y capital humano son determinantes en el proceso de industrialización según los países desarrollados y en proceso de desarrollo en los que la tendencia al cambio se enlazaba con la capacidad de acceso de innovaciones científicas y técnicas, gracias a la premisa en el que el desarrollo representa una fuente potencial de capital en inversión según la experiencia de los países pioneros, adaptando características que conllevan a edificar bases de progreso industrial por medio del ascenso tecnológico. Es así como Inglaterra representó su crecimiento junto con Alemania y Estados Unidos basados en un sistema británico industrial en pro del empuje social y alfabetizado de las personas en dichas épocas de las primeras revoluciones industriales según lo dijo el señor (Rubio Mayoral, 2006).

Para concluir, las primeras dos revoluciones industriales se desempeñaron en Gran Bretaña con los progresos de la industria eléctrica y Ferrera, más tarde; se extendió por todo el mundo según la creación de nuevas industrias por medio del adelanto científico lo cual, fue cambiando a largo plazo en un conjunto y necesidad de creación de vínculos por parte de ingenieros, empresarios y científicos. Aquella potencia laboral dejó una sucesión cultural británica usada para impulsos técnicos en pro de demoler las acciones empresariales desvinculadas al cambio de innovación tecnológica e industrializada.

Al comienzo de la década de los 70 al darse por terminada las bases de la Segunda Revolución Industrial debido al agotamiento de la tecnología de esta revolución. Entonces, las

empresas recomenzaron a enfocar su tecnología en tres peculiaridades: la nueva tecnología 1) usaría la mínima energía permisible y la menor potencia de mano de obra, 2) extenso acaecimiento en todos los contornos de la vida individual y colectiva y 3) superior y eminente productividad con el uso de baja materia prima que la tecnología anterior. Ahora bien, se desarrollaron tres grupos tecnológicos que abrigan en su totalidad estas tres peculiaridades, la robótica, la ingeniería genética y las telecomunicaciones (Roel, 1998). Abriendo paso a la *Tercera Revolución Industrial* o *Revolución de la Inteligencia*. Tomo como ejemplo, las siguientes tecnologías expuestas a lo largo de esta sección.

3.1.1. La robótica

Conocido como el inicio del primer robot industrial, el cual se construyó en Estados Unidos durante el año 1961. Fue un modelo que en el transcurso de los años mejoró progresivamente hasta que a principios de los años 70 la microelectrónica, generó un progreso extenso e innovador, ocasionando una decaída de precios para la construcción de todos aquellos robots que se expandían y causaban sensación en aquellas épocas en el contexto de la revolución de la inteligencia.

Expongo como ejemplo Japón. Aquel país supo aprovechar sus plantas industriales, lo que para Jeremy (Rifkin, 2010), este intento de suplantar la mano de obra por máquinas industriales significaba el reemplazo de los humanos dentro del trabajo. Cabe resaltar la afirmación del señor (Rifkin, 2010) en donde sustenta que los robots son los que lideran ciertos ordenadores de forma numérica y son ellos quienes de cierta manera se convierten en tecnologías invasivas para la vida humana. Dicho lo anterior; las máquinas en general logran convertirse en entes ya programados, en donde coordinan y mejoran el flujo de producción de las

empresas. En la actualidad, toda máquina o robot se encuentra en la capacidad de realizar tareas conceptuales, algunas administrativas y otras de gestión (Rifkin, 2010).

Lo anteriormente mencionado es debido a que las empresas en este caso japonesas, si buscaban obtener en gran masa variedad de robots industriales porque les generaban mejor productividad y son en su contexto de un nivel excepcional de inteligencia. Sus mejores ventajas son la disminución de errores dentro de la producción, no hay rastro ni existencia de tiempos de descanso y en términos salariales, son a largo plazo medianamente más económicos. La robotización acelerada de Japón hizo que sus automóviles explotaran de manera extravagante el mercado internacional. En el año 1982 tenían cifras que para esa época eran inigualables, tomo como ejemplo que para ese año el mercado japonés tenía a cargo un 27% del mercado de Estados Unidos, el 10% del mercado alemán y el 30% del mercado de Bélgica e Inglaterra. En ese caso Francia por su parte protegió y garantizó su mercado nacional, ya que no permitió y puso su posición deliberada de la entrada de automóviles japoneses, lo cual fue la oportunidad para promover y lanzar una nueva política de su respectiva modernización en innovaciones tecnológicas específicas (Roel, 1998).

Dicho impacto japonés dentro de todos los mercados internacionales desató una guerra o una discordia favorecida específicamente por la robótica. Japón en este caso superaba la producción mundial hasta el año 1990 en donde, países como Estados Unidos, Alemania, Suecia, Italia, etc. Empezarían a construir y desarrollar fábricas o compañías de alta competencia dedicadas a la creación de robots con diferentes fines automotrices e incluso para el uso de otros sectores de producción. Expongo como ejemplo grandes compañías como General Motors, Kawasaki y Volkswagen.

La investigación japonesa ha llegado al punto de querer imitar el cerebro humano, es tan alta la transformación de la tecnología que para esos mismos años lograron pensar y ponerle frente a la competencia con el desarrollo de un programa en investigación llamado Real World Program. El programa, estaba enfocado en el desarrollo y creación de ordenadores que tengan la capacidad de imitar procesos y operaciones de mejor utilidad para el cerebro en pro de lograr en algún momento un pensamiento lógico incorporado en los ordenadores. El ejemplo exacto de los japoneses se expone en este trabajo ya que, ellos recrean una nueva generación de maquinaria inteligente que puedan específicamente leer, comprender e interpretar discursos, textos, expresiones y gestos faciales con el fin de anticipar futuros comportamientos (Rifkin, 2010).

3.1.2. La ingeniería genética

La adaptación de los microbios ha permitido que varios países utilicen microbios que se alimentan y dependen de materiales que contienen ciertos minerales para la obtención de cobre en minas de cielo abierto; Un ejemplo claro, es en el caso de Sudáfrica, dicho país emplea en sus minas de uranio, bacterias purificadoras metálicas. El proceso anterior lo realizan con el objetivo de obtener diferentes tipos de hierro que tienen un nivel de deseo bastante alto, en donde emplean bacterias para alterar su composición química, etc.

En el año 1977, se crea la primera empresa dedicada a la ingeniería genética, la cual inició con la producción directa de hormonas netamente cerebrales para generar una nueva venta médica comercial. Asimismo y dentro del mismo contexto general de la genética operan gran variedad de empresas, lo que representa paralelamente el avance de la biología molecular donde están presentes distintos sectores que también se encuentran en desarrollo de la transformación digital, en ellos se encuentra la medicina, la agricultura y la farmacología (Roel,

1998). Estos sectores se encuentran directamente relacionados con la ingeniería genética, ya que los cambios genéticos de vegetales, animales y personas, han logrado dar pie a dicho avancen por el ingenio operacional de grandes laboratorios de investigación.

3.1.3. Las telecomunicaciones

Las nuevas formas de comunicación han cambiado las formas de vida tanto personales como en el entorno laboral. Un ejemplo claro y cotidiano de esto, es el uso de computadoras, donde se crean archivos, se realizan investigaciones, se establecen conversaciones a distancia tanto a nivel empresarial como social. Después de varios desarrollos en el sector de las comunicaciones, el uso de fax permitió que se envíen transcripciones exactas de un documento desde cualquier parte del mundo. Por otro lado y junto con el avance tecnológico, la caja de comunicaciones, la cual es un conjunto entre televisor y un ordenador, lo cual permitía la creación de procesos en este caso de procesos internos empresariales como cotizaciones, compras de alimentos, pagar facturas, etc.

La cuarta y actual revolución industrial es reconocida específicamente por ser la revolución digital, de tal modo, es característica por tener un internet más ubicuo y móvil en el que los sensores tienden a ser más diminutos y potenciales por tener un precios muy asequible (Schwab, 2016). Esta revolución, aunque tiene presente los fundamentos de la tercera, está más sofisticada e integrada y, la principal diferencia es que esta cuarta etapa es la fusión de tecnologías y la interacción a través de dominios físicos, digitales y biológicos. Teniendo oleadas de avances desde la secuenciación genética hasta la nanotecnología.

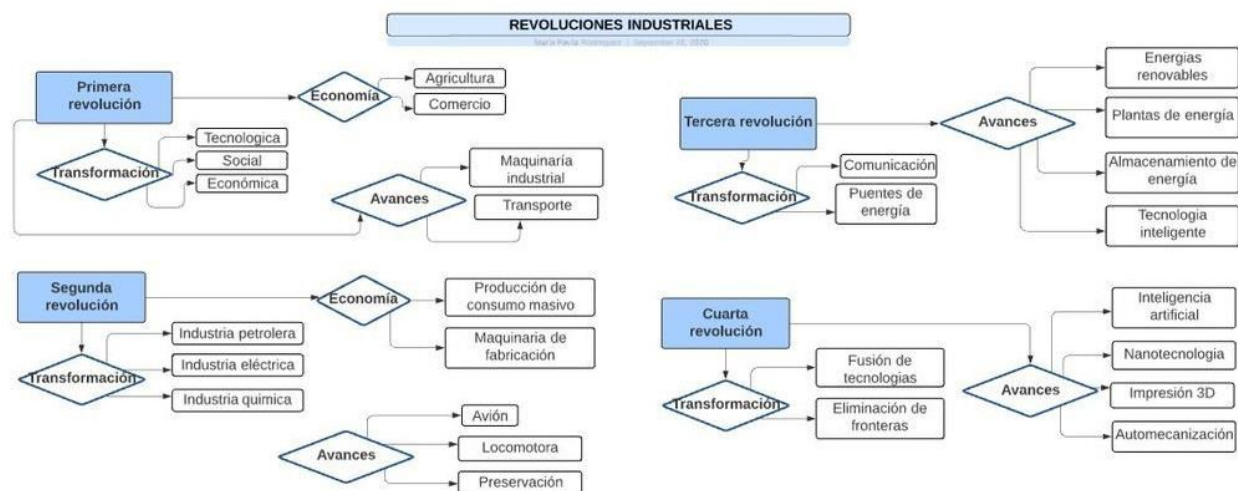
Las tres revoluciones anteriores han transformado la forma de vida aceleradamente, lo que otorga una apertura a la nueva globalización tecnológica basada en

híper-conectividad y los sistemas cyber físicos, lo que es considerado como el internet de las cosas (IoT) que se encuentran directamente relacionados con los sistemas de telecomunicaciones sobre todo en procesos empresariales en distintos sectores económicos (Cortés, 2016).

Esta cuarta revolución de la que tanto se ha hablado tiene el objetivo de crear una extensa y buena conexión entre lo digital y lo físico, mediante sistemas y procesos inteligentes que buscan no solo revolucionar la experiencia de lo tradicional y las acciones diarias sino de atraer buenas prácticas y logros de internet a sistemas o productos tangibles que se encuentren al alcance del mundo empresarial y personal para facilitar las tareas de la sociedad en general (Cortés, 2016). Dicho lo anterior, al llegar al final del contexto de las revoluciones industriales, a continuación, se contempla un mapa en el que se exponen los distintos desarrollos industriales desde el primero hasta el último.

Figura 1

Mapa de desarrollo de las revoluciones industriales



Fuente: *Elaboración propia.*

3.2. Tecnologías de la transformación digital

El acelerado proceso de evolución de la tecnología y los cambios de las preferencias y necesidades de la población son factores que van directamente relacionados a la adopción de la necesidad y visión de la industria, Es por esto que la evolución y desarrollo no pretende ser pausado ni mucho menos retrasado en cuestiones de invención tecnológica de la mano en la transformación digital, pues dichos avances y tecnologías han transformado a la industria a nivel empresarial y personal, convirtiéndose en una **necesidad** fundamental. Por lo tanto, es por esto que varias tecnologías buscan suplir dichos aspectos en diferentes sectores económicos en pro de la misma transformación digital en el mundo (Val Román, 2016). Dicho lo anterior la transformación digital en general se puede desenvolver a lo largo del tiempo en varias industrias dependiendo de la necesidad, como se puede evidenciar en la *figura 2*, la evolución tecnológica se aplica con base en distintos procesos y características que otorgan a la transformación como un mundo de experiencias, de analítica y de estrategias todas netamente digitales a favor del sector que lo necesite para volverse altamente competitivo. Es así como se evidencian los distintos sectores y sus procesos y áreas que se trabajan o se encuentran en gran avance en la era digital.

Figura 2

Sectorización de la transformación digital



Fuente: (Arana, 2016).

3.2.1. Comunicaciones móviles

La comunicación móvil es una de las industrias de más demanda en todo el mundo. Es posible su uso por medio de ciertas ondas radioeléctricas lo que genera una interconexión efectiva, dentro de cualquier medio de transporte bien sea marítimo, terrestre y aéreo desde cualquier parte del mundo. Lo anterior se abarca y se procede por medio del uso de satélites. Esta industria de comunicación móvil es la que más ha tenido crecimiento en los últimos 50 años, debido a la alta demanda de los usuarios (Hernando Rábanos et al., 2015).

Ahora bien, la comunicación móvil se caracteriza por permitir que la información llegue de un dispositivo a otro en cualquier parte, solo con la condición de que en el área se preste el servicio de ondas radioeléctricas mencionadas anteriormente manteniendo la comunicación incluso si el dispositivo es desplazado, el dispositivo móvil en general logra brindarle a todo consumidor la facilidad de comunicación (Hernando Rábanos et al., 2015).

A su vez, en las empresas o sistema empresariales, la comunicación móvil permite y otorga la interacción en la empresa de manera completa en tiempo real. De esta manera es como se crea un entorno tecnológico y de producción siempre conectado por y para los trabajadores, incluso con las evoluciones a largo plazo y las conexiones apreciadas en el párrafo anterior ya es posible una conexión empresarial de forma remota en pro de facilitar la productividad sienta altamente competitivos y eliminando tiempos en viajes al sitio de trabajo (Val Román, 2016).

3.2.2. La nube (Cloud Computing)

En el año 2008 esta herramienta se dio inicio al uso de esta herramienta. Cloud Computing nace de las bases de Web 2.0, donde el usuario obtuvo mayor participación e interactividad con los corporativos (Joyanes Aguilar, 2009). La nube permite el acceso a información ya sea en La Web o una red Intranet, teniendo un enorme espacio de almacenamiento sin la necesidad de instalar una máquina física, las ventajas generadas por el uso de esta herramienta se visualizan en el ahorro de tiempo y consumo energético (Joyanes Aguilar, 2009).

Esta herramienta nace con la necesidad de tener la información en un lugar más accesible como el Internet y así eliminar la dependencia de equipos computacionales, discos

duros o pendrives. “La idea de esta "nube" es que es un intermediario virtual entre el proveedor del servicio y el usuario o cliente, y se puede acceder a esta nube desde cualquier dispositivo con acceso a internet” (Álvarez Silva et al., 2016). Lo anterior permite una comunicación permanente entre los diferentes actores, con acceso a la misma información en el momento que sea necesaria.

La Nube cuenta con tres capas:

1. SaaS (Software as a service): La capa de "Software como servicio". Un software orientado hacia los clientes, con el objetivo de que estos no deban actualizar o comprar licencias nunca más.

2. IaaS (Infrastructure as a service): La capa de "Infraestructura como servicio". Se cambia el tener el equipamiento en el mismo lugar de trabajo, se paga a un proveedor que tenga ese equipamiento, podría decirse que es la parte física de La Nube, ya que este proveedor se encarga de todo el mantenimiento y optimización de la herramienta.

3. PaaS (Platform as a service): La capa de "Plataforma como servicio". Está en relación directa con la primera capa (SaaS), ya que es todos los servicios se ejecutan desde la plataforma externa, es la misma para el proveedor del software y el ejecutor del hardware.

Ahora, existen tres tipos de nubes: nubes públicas (acceso remoto de cualquier usuario), nubes privadas (manejada por un propietario) y nubes híbridas (pertenece a un usuario, que decide que es público y que es privado) (Alvarez Silva et al., 2016).

Según la definición del Instituto Nacional de Estándares y Tecnologías, una agencia del US Department of Commerce (NIST) en 2009 se definen cinco características de cloud computing, (Millares, 2010):

1. Autoservicio: el usuario tiene la libertad de procesar y almacenar información sin un permiso previo del proveedor.
2. Amplio acceso a la Red: diferentes formas de acceder a la información.
3. Agrupación y reserva de recursos: de acuerdo a las necesidades de los usuarios y los recursos utilizados en cada momento pueden variar.
4. Rapidez y elasticidad: el usuario puede acceder a los nuevos recursos de manera ágil y sin aparente caducidad.
5. Servicio medible y supervisado: la herramienta permite que se conozca de manera exacta nivel del uso de recursos.

3.2.3. Análisis de Datos (Big Data)

La mayoría de definiciones para esta herramienta coinciden en relación al almacenamiento de datos. En gran parte y como lo citan en el texto de (Camargo-Vega et al., 2014) “la Big Data es una organización capaz de crear, manipular y administrar cierta cantidad de datos” en pro de facilitar la progresión de la empresa en términos de utilidad, posicionamiento de marca y atracción de clientes. En específico esta herramienta se centraliza desde tres pilares importantes: 1) Masa y cantidad de datos, 2) Sinfín en variedad de representación de datos, 3) Creación y captación de datos de manera eficaz y rápida. Dichos pilares otorgan una ventaja competitiva y son de gran importancia dentro del tema de la transformación digital.

Muchos de los datos son obtenidos mediante varias herramientas digitales para explotar por completo el tema de la información digital y darle un sentido monetario y de ganancia por medio de esas acciones, es decir; existen gran variedad de fuentes como los sitios

web, los clics, bases de datos, redes sociales y entre muchas otras fuentes que ofrecen el conocimiento y estudio de las personas, de los consumidores potenciales para una compañía. Estas herramientas son usadas para aumentar fuertemente la competencia y suplir por completo la necesidad del consumidor al determinar todas las costumbres cotidianas de los consumidores (Camargo-Vega et al., 2014).

3.2.4. Comunicación Máquina a Máquina (M2M)

Según (Val Román, 2016), esta comunicación es la tecnología básica del Internet de las Cosas (IoT). Esta tecnología permite el traspaso de información entre productos y sistemas que constituyen la Industria 4.0. La información generada por esta tecnología permite desarrollar una simulación virtual de la fábrica, para productos y procesos. “La forma de uso más evidente de comunicación M2M estará en la conexión de sistemas intra-empresa también será factor clave en la colaboración inter-empresas” (Val Román, 2016).

Este tipo de comunicación tiene un complejo proceso de implementación, mediante sensores externos, datos dependiendo del objeto (temperatura, distancia, ubicación, entre otros) y un sistema que permite el envío de información en tiempo real, para poder ser analizado. Esta comunicación pretende ayudar a la complejidad de procesos y traspaso de información (Tapia, 2017).

3.2.5. Robótica avanzada y colaborativa

La robótica a través de la inteligencia artificial ha permitido la creación de robots industriales con más autonomía y cooperación. Los robots cooperativos o co-bots, se diseñan con el objetivo de integración laboral junto a los humanos, con el ánimo de ayudar en tareas de precisión o de mayor esfuerzo físico (Tabuenca Alcusón, 2017).

La implementación de co-bot y humanos en una misma línea de producción ha demostrado el aumento de la eficiencia y la reducción de inactividad humana en más del 80 por ciento (Tabuena Alcusón, 2017). Esto les permite a las empresas optimizar tiempo de producción de los productos y por ende ser más productivos. Se espera por el desarrollo de co-bots no solo industriales sino también en actividades como la conducción y salud (Tabuena Alcusón, 2017).

3.2.6. Realidad aumentada

Es una tendencia tecnología que busca enriquecer la realidad incorporando elementos virtuales, sería entonces una realidad mixta que replica y amplía la información de una realidad en un dispositivo digital, también en 3D. Siendo este recurso utilizado para potencializar la enseñanza-aprendizaje (Mogas Recalde, 2018).

La tecnología de realidad aumentada se ve impulsada por los dispositivos móviles debido a su capacidad de captar imágenes de la realidad. Todo se logra con base de una captura por medio de un dispositivo fotográfico, en el cual se añaden ciertos elementos virtuales y lograr a su vez una realidad mixta que cuenta con variedad de datos informáticos (Fombona Cadavieco, 2012).

La realidad aumentada tiene diferentes formas de presentarse, así como por medio del computador, de un teléfono móvil y con dispositivos específicos de realidad aumentada. La realidad aumentada es capaz de mostrarle a todo usuario una captación realista del entorno apoyándose en recursos tecnológicos como lo son los patrones de disparo del software, la geolocalización y la interacción con Internet (Fombona Cadavieco, 2012).

La conectividad entre dispositivos se vuelve a lo largo del tiempo un recurso de alta demanda para los sistemas de comunicación para todo tipo de empresas e inclusive de la sociedad en general. La interconexión de las tendencias tecnológicas es un entorno de recolección en información y procesos productivos que maneja un alto grado de complejidad y riesgo al hurto cibernético de datos. La seguridad en las empresas es importante para proteger sistemas y procesos industriales y empresariales por medio del uso de protocolos de comunicaciones y dispositivos seguros y fiables en todo tipo de accesos (Val Román, 2016). A su vez Las empresas como receptoras y creadoras de información enfrentan un paradigma de conectividad, ya que la existencia de hackers y esquemas hurto buscan robar información vital en la vida empresarial de las personas, dichos esquemas son vistos en:

- Software o spam
- Fraudes o estafas en línea
- Desobediencias y violaciones de derechos de autor para todo tipo de software con marcas establecidas dentro del mercado

3.2.7. Internet de las cosas

Otra de las ramas de la transformación digital es el internet de las cosas y captación de información por este medio. Principalmente esta tendencia tecnológica ha brindado nuevos espacios para las tecnologías emergentes. Esta tendencia se encuentra basada en la interacción de diferentes dispositivos que intercambian y agregan valor en el entorno empresarial en el que se pueda realizar un seguimiento en tiempo real de todo tipo de información de datos, tal como se mencionaba en la sección 4.2.3. El internet, la capacidad de procesamiento y sobre todo la conectividad se encuentran asociados a elementos y dispositivos del día a día, es decir los objetos tradicionales. La red de información se convierte en uno de los grandes pilares del

internet de las cosas, en donde conlleva a la misma disponibilidad de interacción alineada a toda una infraestructura global con foco en la interconexión de objetos tanto físicos como virtuales (Barrio Andrés, 2018).

A su vez el crecimiento tecnológico y de dispositivos ha sido a lo largo del tiempo un factor importante dentro de la comunicación integrada sumado a la computación de la nube y el análisis de datos específicamente. Todo lo anterior interconectado a una red de internet que facilita dicha información. En un entorno puntual los retos en términos de investigación y desarrollo se convierten en factores clave para iniciar el proceso de creación de todo un entorno inteligente, el cual promueve la interconexión dentro de las ciudades, transporte y energía. Ahora bien y dicho lo anterior, las interconexiones son factibles por medios facilitadores como redes de sensores 2G,3G y 4G acompañado de las redes WI FI y GPS. Dichos facilitadores procesan información textual para todo tipo de sistemas de comunicación de acuerdo a las necesidades del mercado (Patel & Patel, 2016). Es pertinente aclarar ciertos puntos característicos del internet de las cosas, el primero de ellos refleja la interconectividad como se mencionaba anteriormente, la infraestructura de comunicación global es capaz de capturar, enviar y procesar todo tipo de información. El segundo punto clave es el servicio y dinamismo de dispositivos, de acuerdo a la necesidad de cada elemento tecnológico en el mercado con variables internas y externas que se evidencia dentro de la velocidad, cantidad de dispositivos, ubicación, plataformas digitales y muchas otras variables que hacen parte de un entorno dinámico netamente tecnológico.

3.2.8. Machine Learning

Con la implementación de la inteligencia artificial surge el concepto de **Machine Learning** en el cual como su nombre lo indica es todo un proceso automático de aprendizaje en general de la máquina por medio de la inteligencia artificial y recolección de datos de lo que se

habla anteriormente al inicio de la sección 4. Es así entonces como el Machine Learning se encarga de buscar y automatizar ciertas acciones en donde el mismo sistema pueda imitar y aprender de algunas operaciones. Lo anterior se encuentra relacionado con el tema de Big Data y su respectiva recolección de datos, ya que las maquinas dentro del Machine Learning identifican y crean ciertos patrones y conexiones entre los mismos para conocer la aplicación de tareas específicas sin necesidad de mano de obra humana. El proceso de Machine Learning ha sido exitosamente usado para extracciones de datos en gran masa ilimitadamente por medio de algoritmos y análisis propicios (Bollig et al., 2020). Sumado a lo anterior, dichos procesos garantizan prever futuros errores y optimizar los procesos de las empresas de modo que tengan la capacidad de extraer e identifica gran variedad de información vital en tiempo real. Finalmente, la implementación de la inteligencia artificial y con ayuda del avance tecnológico se logra a largo plazo poder tener una segmentación de clientes orientada a sus respectivas necesidades. Es decir, el Machine Learning no solo ayudará a la optimización de procesos, sino que ayudará a identificar a las compañías variedad de segmentos dentro del mercado objetivo (Bollig et al., 2020).

3.2.9. Realidad virtual

La Realidad virtual se define en sí, como una experiencia en el cual el usuario sin desplazarse y permaneciendo en su lugar y mundo real, puede experimentar un mundo virtual. A lo largo de los años se han visto una gran cantidad de dispositivos o tecnologías que le ofrecen y les permiten a las personas ingresar a un mundo netamente digital. Es importante tener en cuenta, el campo real de visión que contiene esta experiencia de la realidad virtual, ya que entre más amplia sea la expansión visual y la sensación virtual bien sea dentro de un videojuego o un video experimental, mejor es la interacción del mundo digital. Es decir, la percepción total de dicha

experiencia evidencia las proyecciones en una resolución de imagen. Esto se logra por medio de auriculares incluyendo una experiencia de sonido, y por un visor de realidad virtual que asemeja la visión humana dependiente del movimiento, por lo cual esta realidad virtual tiene distintos formatos de experiencias, como realidad aumentada, realidad extendida, virtualidad aumentada y realidad mixta. Esta herramienta ha sido usando tanto en juegos como con fines académicos como un nuevo método de enseñanza para simuladores y demás, con el fin de lograr una mayor preparación (Frost et al., 2020).

3.2.10. Impresiones 3D

No cabe duda de que la impresión 3D es una de las tecnologías más significativas y relevantes en términos de avances tecnológicas dentro de la cuarta revolución, en el cual mediante modelos diseñados virtualmente se pueden prototipar y manufacturar de una manera eficiente, rápida y sencilla. Las impresiones 3D se pueden realizar con variedad de materiales dependiendo de su uso y objetivo de creación. Si bien, es cierto que esta tecnología anteriormente se había desarrollado; ya que, presentaba muchas limitaciones. Dichas limitaciones actualmente no existen pues, uno de los mayores avances de la impresión 3D es su implementación en la medicina e industria farmacéutica. Ya que con el avance o evolución de las maquinas, industrias como estas lograron imprimir prótesis u órganos en pro de innovar y dar una mejor experiencia a los clientes para su respectivo uso. Incluso hasta medicinas exclusivas e individuales (Lamichhane et al., 2019).

3.2.11. Drones

Los Drones o vehículos aéreos no tripulados, se consideran una tecnología con un toque innovador y característico de esta cuarta revolución. Esta tecnología es usada actualmente en distintas áreas y sectores como por ejemplo militares, periodísticos, arquitectónicos,

comerciales y de entretenimiento, que mediante una combinación de tecnología avanzada busca el fin de lograr una visión aérea desde una perspectiva de altura específicamente. Estas tecnologías llegan a la contemplación panorámica elevada y el registro de la misma, llevando consigo un proceso continuo a nivel histórico, cultural y social. Existen variedad de drones que son usados mayormente a nivel de producción audiovisual en pro de proponer mejores tomas y tener la mejor sensación experimental (Prudkin & Mielniczuk, 2019). A su vez, es importante aclarar que estos avances han sido usados para términos de espionaje aéreo. Y como bien se ha visto, ya existen regulaciones claras para el uso de estas tecnologías y sus respectivas limitaciones.

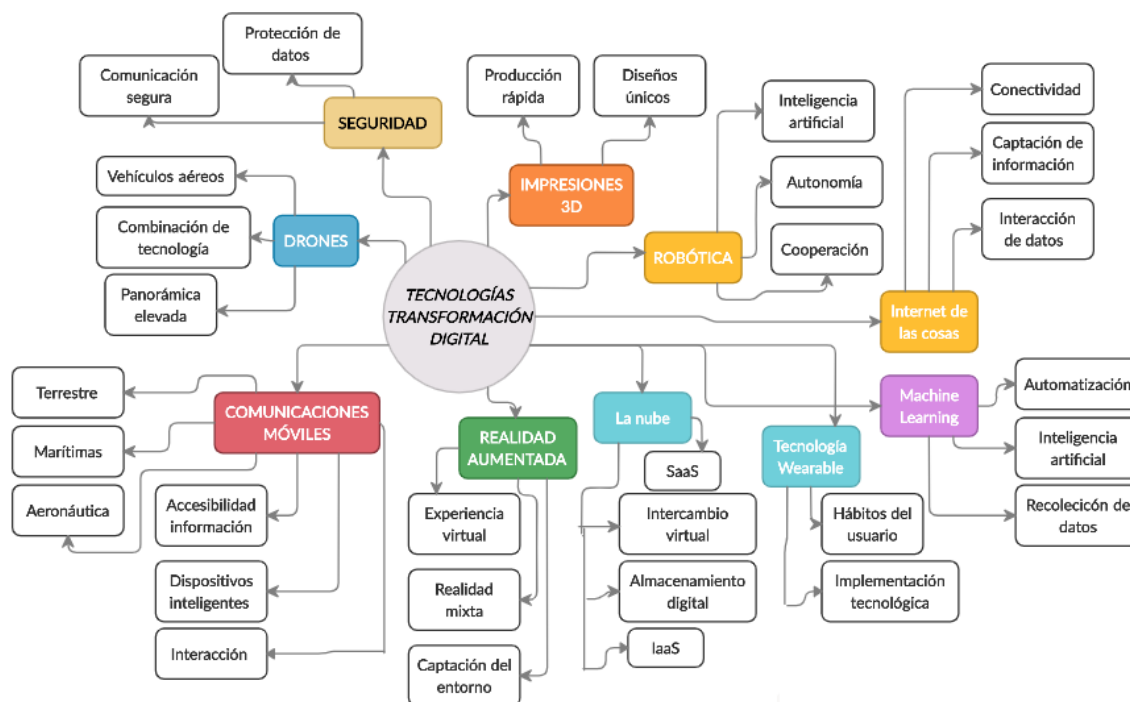
3.2.12. Tecnologías wearables

La tecnología Wearable es considerada como el primer paso de involucrar o relacionar la tecnología en el cuerpo del hombre, haciendo de esta tecnología una prenda más. Estos tipos de tecnología se implementan como una nueva propuesta de fácil acceso para el usuario en pro de mejorar la salud y datos del diario vivir, dándole un paso más allá a la incorporación de la tecnología y a los sistemas inteligentes a nuestros hábitos de acuerdo a las necesidades. La tecnología que está innovando e incursionando en este campo con mayor fuerza con los relojes inteligentes y para muchos es considerado el primer gran paso para permitir la incorporación de la tecnología a nuestros cuerpos (Cascales Martínez, 2015).

En conjunto de todas las tecnologías y sus avances mencionados dentro de todo el marco de referencia, se realizó la siguiente figura, con base en exponer en general todas las tecnologías que son usadas desde varios años con sus respectivos avances y que son cada vez más usadas en el diario vivir de las personas. Dicho lo anterior, *la figura 3* evidencian en contexto las tecnologías actuales de la transformación digital y sus principales características.

Figura 3

Tecnologías de la transformación digital y sus características



Fuente: Elaboración propia.

4. Investigación de la transformación digital

La integración de todos los ecosistemas digitales son de vital importancia en entornos empresariales dentro de la era digital. Una revolución digital en una empresa la ayuda a sostenerse dentro de un entorno competitivo, ya que se ha estado desarrollando positivamente los entornos de trabajo y procesos internos dentro de la cadena de valor. Algunos lugares de trabajo se están virtualizando o controlando de forma remota, lo que requiere nuevas habilidades de comunicación y conocimiento de los mundos virtuales (Reis et al., 2018).

Socialmente, algunos clientes de las organizaciones están adquiriendo nuevas integraciones tecnológicas, para poder interactuar en los entornos digitales en pro de subsistir dentro de la Era Digital. Cuando se habla de dicha era: no solo impulsa la innovación en el sector empresarial, sino que parece influir en los desarrollos de distintos sectores.

Dicho lo anterior, la transformación digital es importante en las empresas, ya que el mercado apunta a seguir esta dirección (DF, 2018) y las empresas que no continúen este camino de transformación digital pueden poner en riesgo su perdurabilidad en el mercado. Además, permite que las empresas reconozcan con mayor agilidad los puntos donde se deben hacer algún cambio interno que siga optimizando por medio del avance tecnológico, ya que se genera una adaptabilidad a las necesidades y procesos de producción (DF, 2018). Uno de los principales beneficios a nivel empresarial, se da en la transformación operacional, con base en la optimización de los procesos; lo cuales impactan directamente en los costos y de igual forma la velocidad con la que se llega al mercado objetivo (DF, 2018).

La Industria 4.0 busca crear un mundo interconectado a tiempo completo entre empleados analizando una gran cantidad de datos para desarrollar un sistema de toma de decisiones creando nuevos modelos de producción y sistemas de fabricación. Paralelamente, cambiando las estrategias y direccionamiento tecnológico enfocado en la cadena de valor. Lo anterior mantiene a las empresas en constante investigación, renovación y capacitación esto si desean seguir siendo competitivas en el mercado (Tapia, 2017).

Los pilares de la inteligencia en la Industria 4.0 propuestos por (Val Román, 2016) son:

- Soluciones inteligentes: Incluye los *productos inteligentes* que disponen de electrónica, software y conectividad. Lo que le brinda a los productos nuevas capacidades y funciones, *sistemas ciber-físicos (CPS)* que es el motor del Internet de las Cosas (IoT), que permite la conectividad de máquina a máquina y la interacción con humanos, lo anterior permite que estos sistemas se autogestionen y tomen decisiones descentralizadas todo basado en el software y sensores equipados para captar información del entorno, los modelos analíticos utilizados se conocen como *Big Data* lo que permite el almacenamiento de datos de todo tipo, permite reconocer un fallo en el sistema hasta crear nuevas ofertas para un cliente específico basado en el historial, lo que hace que la intervención externa (humana) solo se vea involucrada en los mantenimientos necesarios. Lo anterior se aplica de igual manera a la maquinaria que fabrican los productos, *sistemas de producción ciber-físicos* son máquinas que tienen una comunicación máquina a máquina para crear una personalización, adaptación al entorno y tareas nuevas. Gracias a la autogestión entre máquina y producto hace posible la autoconfiguración que satisface necesidades del consumidor en tiempo real y como resultado una mejora en la satisfacción del mismo.
- Innovación inteligente: Gracias a toda la información que viaja a través de la empresa permite que la innovación se despliegue por medio de la conectividad apoyada del uso de herramientas informáticas. La innovación durante el ciclo de vida de un producto inteligente permite que las herramientas informáticas se nutran más de datos lo que hace posible la interacción de datos entre máquina, productos y clientes y como resultado optimiza la toma de decisiones.
- Cadenas de suministro inteligentes: Gracias a la comunicación entre las industrias y la integración del software las cadenas de suministro podrán estar

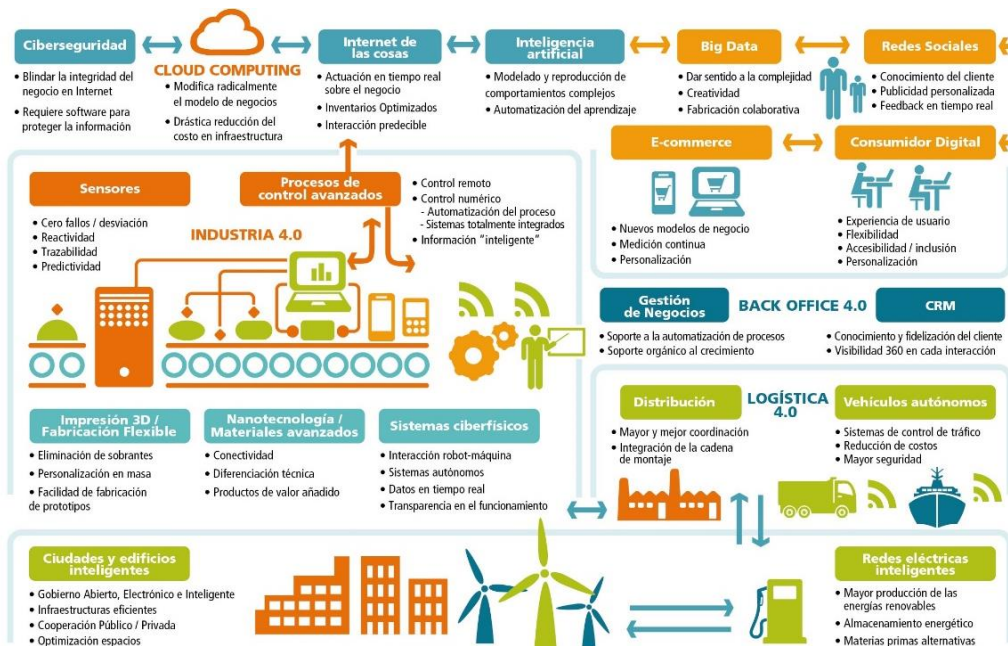
completamente automatizadas e integradas, esto se logra mediante la réplica de los procesos en plataformas digitales, esto se logra gracias a los datos recogidos del producto inteligente que generan el estado de la cadena de suministro en tiempo real. “La base para estas redes son entornos de producción y plataformas de ingeniería conectadas en red junto con interfaces entre empresas” (Val Román, 2016). Lo anterior permite una digitalización completa que permite la susceptibilidad de cambios. De igual manera esta digitalización permite una confianza en el proceso y la disminución de costos.

La fábrica inteligente: Es el último pilar de la industria 4.0, es una combinación activa de los otros tres pilares lo que hace que la fábrica esté conectada y permite el conocimiento en tiempo real de todo el estado de la producción y, por ende es capaz de tomar decisiones localizadas. La fábrica inteligente esta lista para crear cada producto de manera individual sin aumento de costos y terminación en los tiempos específicos, Por último, esto permite tener una productividad y calidad de alto nivel.

A continuación, en la *figura 4* se reintegra un poco la era digital en diferentes sectores y su revolución en cuanto al desarrollo de las tecnologías que influyen al mundo del cambio.

Figura 4

Transformación digital de la industria 4.0



Fuente: (Cessi, 2016).

4.1. Estrategias de la transformación digital

La creciente importancia de la innovación empresarial desafía la visión estratégica de muchas empresas con respecto a sus estrategias cooperativas ligadas paralelamente a la transformación digital acelerando las actividades, los procesos, las competencias y los modelos comerciales para aprovechar al máximo los cambios y las oportunidades que brindan las tecnologías digitales y su impacto en la sociedad de una manera estratégica y priorizada. Durante esta transformación, es una estrategia clave facilitar la innovación y capitalizar las nuevas tecnologías disruptivas como un medio para proporcionar nuevos tipos de productos y servicios, incluidos los integrados digitalmente (He et al., 2020). Como consecuencia, las empresas contemporáneas necesitan revisar sus modelos comerciales tradicionales para la colaboración entre empresas y la coordinación de relaciones para cumplir con las expectativas, los requisitos y las características que cambian rápidamente. La rápida difusión de la transformación digital está

dando lugar a nuevos cambios que, con frecuencia, implican transformaciones de operaciones y procesos comerciales clave. Estos cambios y como se mencionaba anteriormente, también afectan a los productos, las estructuras organizativas y los conceptos de gestión (Matt et al., 2015), e incluso se extienden más allá de las fronteras de las empresas, por ejemplo, al afectar los canales de venta y las cadenas de suministro. La capacidad de crear un ecosistema donde las alianzas de personas, organizaciones y sectores puedan fomentar la creación (Bogers et al., 2018). En segundo lugar, la innovación abierta requerirá la adopción de una llamada "estrategia abierta" para promover la apertura más allá de los límites de las firmas inmediatas y el uso de asociaciones para establecer relaciones más amplias.

A su vez, todo el desarrollo de las tecnologías dentro de la era digital se relaciona con los datos explícitos de los objetivos de la ONU Uno de los 17 objetivos de sostenibilidad propuestos por la ONU es el número nueve *Industria, Innovación e Infraestructura*. Objetivo donde se reconoce la total importancia de la inversión en toda infraestructura, esto para el sector de comunicaciones, para el uso de la tecnología de la información, el sector de energía, entre otras.

Por otro lado, la ONU menciona que “el progreso tecnológico en sí debe estar en la base de los esfuerzos con el objetivo de alcanzar las medidas medioambientales aprobadas. Tales como el aumento de los recursos y la eficiencia energética” (Naciones Unidas, s/f). Esto se debe a que gracias a la tecnología e innovación se da la industrialización lo que hace posible el desarrollo en todo ámbito.

Paralelamente es importante mencionar algunos datos destacables dentro de estos desarrollos establecidos por la ONU, ya que alrededor del 16% de la población mundial, no tiene accesibilidad a las redes o a la conexión móvil, por lo tanto, no tienen conocimiento de los

avances y siguen con problemas cotidianos que actualmente la tecnología los ha podido solucionar. También otro de los datos destacables es las Pymes dedicadas al procesamiento industrial y la producción manufacturera. Aquellas son las más afectadas en términos de industrialización en general. Adema de que estas pymes son una fuente vital de empleo alrededor del mundo (Naciones Unidas, s/f).

Objetivos de la ONU:

1. “Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos”(Naciones Unidas, s/f).
2. “Aumentar el acceso de las pequeñas industrias y otras empresas, particularmente en los países en desarrollo, a los servicios financieros, incluidos créditos asequibles, y su integración en las cadenas de valor y los mercados” (Naciones Unidas, s/f).

Es importante recordar en el transcurso de la Cuarta Revolución Industrial se vio en ascenso la creación de negocios de modelo digital, donde las empresas aprovechan la tecnología para mejorar los servicios tanto internos como externos Entre los modelos de negocios digitales están:

4.1.1. Peer-to-Peer (P2P)

Se refiere generalmente a los sistemas y aplicaciones que se emplean en variedad de recursos , los cuales logran realizar una función de manera descentralizada con una conexión general entre computadoras. Por otro lado, pretende beneficiar la escalabilidad al evitar la dependencia de puntos centralizados en pro de quitar eficientemente la necesidad de

infraestructura costosa para que la comunicación sea directa entre clientes; y la agregación de recursos se efectiva (Milojicic et al., 2002).

Los elementos básicos característicos de P2P según (Barkai, 2001) son:

- La informática de acción, relacionado a la parte donde se encuentran los usuarios y sus dispositivos,
- Que constantemente están compartiendo recursos, ya sea almacenamiento, ancho de banda de red, contenido, etc., y,
- La comunicación directa entre pares, que es la comunicación entre computadores, móviles o cualquier dispositivo digital.

La comunicación entre pares en casi todas sus aplicaciones recae en computación distribuida, porque el objetivo conlleva a compartir contenido o colaboración. El modelo de negocio P2P no se puede dar sin la interacción entre dos partes, como lo mencionan (Milojicic et al., 2002) “Assuming that “peer” is defined as “like each other,” a P2P system then is one in which autonomous peers depend on other autonomous peers” (pág. 2). Entonces, en dicho modelo de negocios unos pares dependen de otros para obtener toda la información y eficiencia recursos informáticos, lo anterior es esencial para su funcionamiento básico del conjunto, aunque tengan la necesidad del otro par. Sin embargo; no necesariamente confían el uno en el otro o depender cien por ciento del comportamiento de otros pares.

En resumen, el objetivo de este modelo, es como todos los sistemas informáticos. Su función es crear aplicaciones que satisfagan las necesidades de los usuarios como bien se

ha mencionado anteriormente. La selección de estos sistemas para moldes P2P depende de alguno o algunos de estos objetivos establecidos por (Milojicic, y otros, 2003):

a. El costo compartido o reducción de costos: sucede en el momento que un servicio centralizado presta servicio a un gran número de clientes, lo cual lo vuelve difícil de costear para poder mantenerlo a largo plazo. La implementación de P2P puede ayudar a dividir ese gasto entre todos los pares, de manera razonable y autónoma. Cada par es autónomo, Se propone el claro ejemplo del espacio de almacenamiento, donde al compartirse hará que los costos marginales netos disminuyan.

b. Rendimiento mejorado (agregación de recursos): un enfoque descentralizado se presta naturalmente a la agregación de recursos. Cada parte del modelo P2P tiene la necesidad de ciertos recursos específicos. Es decir, al agregar otros recursos informáticos en los nodos del modelo puede permitirse la realización de nuevas tareas electrónicas muy intensas y por ende la comunicación entre esas partes.

c. Escalabilidad (confiabilidad mejorada): debido a que cada par es autónomo como se mencionó al principio, la confiabilidad es un objetivo del modelo P2P con el desarrollo de plataformas. El ancho de banda debe ser óptimo para la comunicación entre varios sistemas y usuarios en pro de la relación con el almacenamiento disponible.

d. Mayor autonomía: los usuarios escogen y tienen la potestad de poner todo a su nombre y que a su vez los datos se realicen localmente con el objetivo de eliminar los proveedores de servicios centralizados.

e. Anonimato (privacidad): al emplear una estructura P2P en la que las actividades se realizan localmente como se hablaba en la autonomía, los usuarios pueden evitar tener que proporcionar información sobre sí mismos a otra persona.

f. Dinamismo: los sistemas P2P suponen que el entorno informático es altamente dinámico. Es decir, los recursos, como los nodos de computación, ingresarán y saldrán del sistema continuamente. Cuando una aplicación está destinada a admitir un entorno altamente dinámico, el enfoque P2P es un ajuste natural.

Caso de éxito de modelo Peer-to-Peer (P2P)

Magi:

Es una plataforma de infraestructura P2P. Su objetivo es construir de la forma más segura, ya que tiene servicios como: multiplataforma y aplicaciones colaborativas. A su vez, emplea ciertos estándares basados en la web como HTTP, WebDAV y XML, los cuales permiten la comunicación asertiva entre algunas aplicaciones dentro de cualquier red empresarial o por el internet directamente. Magi Enterprise, y para resumir usa su producto final, para construir sobre la infraestructura y a mediano y corto plazo vincular equipos de oficina y proyectos para que puedan compartir archivos, mensajería instantánea y chat (Milojicic et al., 2002).

4.1.2. Código abierto (software libre)

Para que un software sea considerado como software libre debe cumplir con cuatro libertades establecidas dentro del marco de referencia de Richard Stallman. La primera condición prevalece dentro del programa en donde pueda ser ejecutado en cualquier lugar. A su vez, también es importante el estudio de su código fuente. Y, por otro lado, también debe permitirse la libre distribución del software. El código fuente puede ser modificado, además estas modificaciones pueden ser publicadas (González Barahona et al., 2003).

El concepto de software libre no quiere decir que sea gratuito sino que brinde las características anteriormente mencionadas bien sea con una suscripción (González Barahona et al., 2003).

4.1.3. *Freemium*

Es un modelo de negocio en el cual una empresa proporciona productos o servicios a otra de forma gratuita. A medida que se vaya usando ese servicio se le otorgan otros servicios de forma paga. Existen cuatro tipos de estrategias de diferenciación dentro de este modelo de negocios según (Puyol, 2018). El primero consta de una diferenciación en cuanto a la cantidad, por ejemplo, solo dar una cantidad de cierto producto de forma gratuita como muestra de accesibilidad de una pequeña parte del servicio. Esto normalmente se realiza en el proceso de las preventas, ya que el consumidor siempre quiere ver más, su necesidad siempre poder usar ese producto o servicio sin límites ni restricciones, por lo que cuando requiere eso, ahí es en donde inicia el modo de forma paga. La segunda estrategia de diferenciación es de tiempo, algunos de los consumidores que realizan un pago obtienen información de manera anticipada, los beneficios son más y de manera significativa se le agrega valor. La tercera afecta a las características del producto mermando su funcionalidad. Es importante que todos conozcan la funcionalidad para cada una de las utilidades y poderlas validar con la satisfacción del cliente. La última estrategia de diferenciación afecta a la manera de distribución de acuerdo al producto o servicio, teniendo en cuenta su posicionamiento de marca y como este se apodera de un nicho de mercado específico por medio de su diferenciación de publicidad de la marca su respectivo contenido (Puyol, 2018).

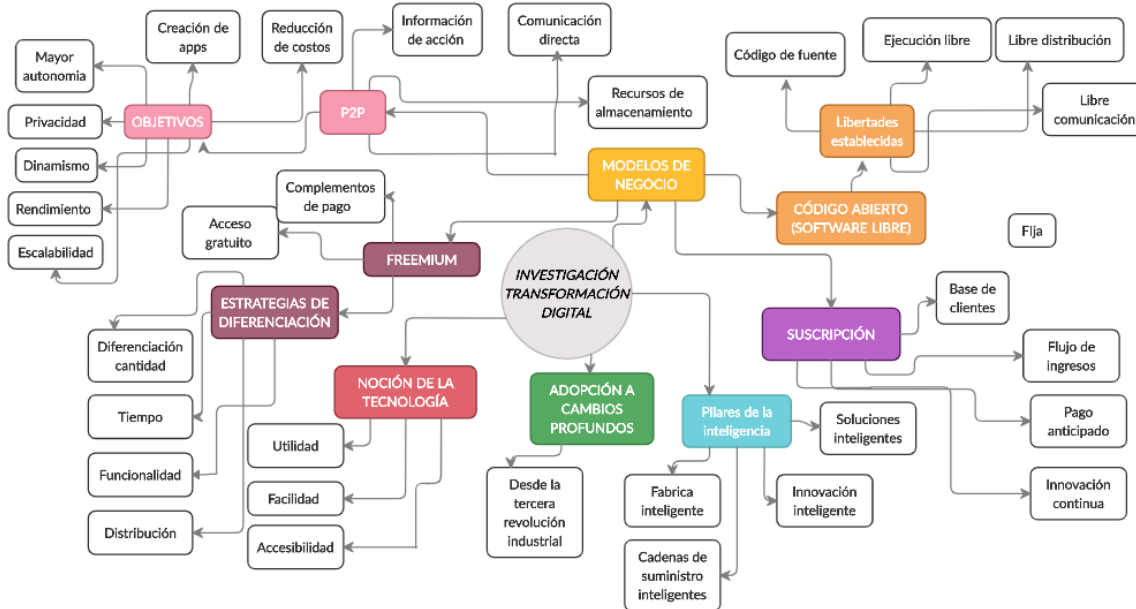
4.1.4. Suscripción

Este modelo brinda la ventaja de tener una base de clientes fija en determinado tiempo ya sea, diario, semanal o mensual. Esto conlleva a tener sus ingresos fijos dependiendo de su opción de servicio. Es importante tener en cuenta que el pago de dichas suscripciones es de manera anticipada, lo cual genera una ventaja competitiva porque ya es un servicio pago desde el principio y se conoce la efectividad y confiabilidad del cliente frente a dicho servicio (Dosdoce, 2014). Bajo este modelo de negocio existen diferentes compañías y son en su mayoría netamente digitales tales como, los videojuegos, las plataformas digitales tanto off como online y entre otros (Dosdoce, 2014). Algunas suscripciones son adquiridas muchas veces sobre el modelo freemium mencionado anteriormente, porque contemplan en primera instancia una parte del servicio, pero luego ya se convierte a su vez en una suscripción por ser paga una y otra vez en un determinado tiempo.

A continuación, se exponen en la *figura 5* todos los modelos y usos dentro de la investigación de la transformación digital que permiten diferenciar, sus avances, ventajas y muchas otras fortalezas para ser aplicadas a largo plazo según la necesidad.

Figura 5

Mapa investigación de la transformación digital



Fuente: elaboración propia.

Finalmente, para complementar las estrategias dentro de la investigación de la transformación digital, es importante tener un road map presente para resumir todas aquellas características que plasman el avance tecnológico y como una organización hace o podría hacer uso de dichas estrategias mencionadas anteriormente en el punto 5.1. Lo expresamos y resumimos en el siguiente mapa:

Figura 6

Roadmap de las competencias digitales



Fuente: (Fostec & Company, 2020)

Cada uno de los pilares que se plasman en el mapa anterior, abordan los controladores en específico de las competencias digitales dentro de un modelo de negocio, es decir generaliza el mix de competencias que debe tener una organización a la hora de entrar a la era digital en pro de ser netamente competitivo en el mercado. Hoy en día muchas compañías creen tener todos los complementos y competencias para entrar a competir dentro de un mercado, pero es importante saber comprender y captar todas aquellas tecnologías específicas para mantener la vida útil de la compañía y generar mejores utilidades. Toda automatización de procesos en términos de innovación y generación de nuevas estrategias requiere de la transformación digital competente y asequible económicamente, inclusive en cualquiera de los otros ámbitos empresariales.

5. Usos, áreas y aplicaciones de la transformación digital

El auge de la tecnología involucra una transformación digital en varios sectores y ámbitos, sociales, económicos y culturales, por ende, el uso y aplicación de este abarca prácticamente todas las áreas de uso cotidiano. Por lo cual, hoy en día, conceptos como ciudades y empresas inteligentes son vistos con normalidad y suelen ser de alta atracción este tipo de temas, debido al alcance y rápida evolución adaptativa de la tecnología que ha transformado en muy poco tiempo procesos que anteriormente se creían que no podían ser cambiados, esto hace que el uso y aplicación de la tecnología no sea exclusivo de un ámbito o área, sino que abarca un global dentro de la era digital que involucra a toda una sociedad de actual y futuras generaciones (Cuenca-Fontbona et al., 2020).

La novedad dentro de la era digital es principalmente el cliente, la transformación digital puede afectar o retroalimentar su propia compañía, los socios involucrados, directamente la industria y por su puesto sus respectivos competidores. Es así como los modelos comerciales, los nuevos modelos de negocio y ciertos habilitadores o sencillamente las tecnologías como se mencionaron durante este trabajo dentro de todo el marco de referencia. Todo lo anterior se utiliza para abrir nuevas aplicaciones o servicios (Cuenca-Fontbona et al., 2020).

La aplicación de la transformación digital dentro de cada modelo de negocio se basa en variedad de tareas y decisiones que se encuentran interconectadas entre sí de forma lógica principalmente. Posterior a eso, se inicia con el uso de la realidad digital y muchas de las tecnologías mencionadas en la sección 4. La realidad digital se desenlaza dentro del análisis explícito de la cadena de valor y su respectivo agregado segmentado por los clientes y sus necesidades. Junto a este proceso de la realidad digital se establece a su vez el potencial digital

dentro de la organización para establecer a corto, mediano y largo plazo, las mejores prácticas dentro de la transformación digital en general (Schallmo et al., 2017).

De acuerdo con la síntesis anterior, se puede deducir que el modelo de negocio a utilizar dentro de la era digital por parte de las empresas, se desenvuelve en crear, capturar y entregar valor por medio de la tecnología avanzada ya expuesta a lo largo del trabajo (Genzorova et al., 2019).

Según (Genzorova et al., 2019) los usos dentro de la transformación digital para cada modelo de negocio pueden distribuirse en lo siguiente:

- Segmentos de clientes
- Relaciones del cliente
- Canales
- Propuesta de valor
- Flujos de ingresos
- Recursos clave
- Actividades clave
- Socios clave
- Estructura de costo

5.1. Nociones y tecnologías actuales de la transformación digital

Actualmente la tecnología se volvió parte del estilo de vida de la sociedad. También otra gran parte del avance tecnológico fue relacionado con todos los procesos económicos, sociales y culturales, tanto es así que está presente en el hogar, la enseñanza, el comercio y demás. La noción de esta tendencia evolutiva dentro de la era digital, es una tendencia sin migración hacia atrás. La nueva tecnología llega para integrarse, avanzar y no quedarse atrás a lo largo del tiempo., ya que un factor que parecía frenar dicha evolución

sería cierta percepción de las personas por un posible daño específicamente en radiaciones electromagnéticas que integra la salud (Rodríguez et al., 2016).

La tendencia general del uso de la tecnología actual, ha logrado incorporarse también en el área académica reforzando la gran utilidad de las tecnologías de información y comunicación en el mundo de la enseñanza, esto, debido a que dichas TICs juegan un papel fundamental a la hora de facilitar la accesibilidad de la información y la repercusión de estos en temas curriculares en muchos estudiantes y futuros profesionales en cualquier área. Sin embargo, las metodologías de la enseñanza han ido cambiando con el tiempo, lo que facilita la integración de procesos de educación mejorando las herramientas (Martínez-Serrano, 2019). Abordaré dentro de la aplicación de la transformación digital el contexto en especial de algunas industrias con sus respectivos usos y lo que pasa actualmente frente a la evolución tecnológica. Es importante señalar que cada industria ha sido mejorada a lo largo del tiempo en pro de dar mejores resultados productivos y facilitar la vida de las personas.

5.2. Ciudades inteligentes

El concepto de “ciudad inteligente” señala gran número de ideas relacionadas con el desarrollo sustentable y paralelamente una ejecución de ideas innovadoras a nivel tecnológico que se usa día a día en pro de mejorar la calidad de vida. Dentro de este desglose de las ciudades inteligentes se aborda un gran tema de la industria de la infraestructura en cuanto a la comunicación, mejora de estructuras y principalmente las conexiones de todo tipo de dispositivos (Sikora-Fernández, 2017).

Para que una ciudad sea considerada como inteligente debe cumplir con algunos pilares que son primordiales a la hora de cambiar por completo una sociedad

específica. Cada cambio requiere de infraestructura y de un gasto a nivel tecnológico que muy pocos países pueden costear por el tipo de desarrollo en el que se encuentre (Sikora-Fernández, 2017):

- La economía inteligente: todas las ciudades inteligentes, mantienen alta su productividad, porque conocen su mercado, la disposición de la gente altamente especializada, crecen a nivel tecnológico por medio del aprovechamiento o la fusión directa de algunos factores de producción, la innovación no solo en tecnología, sino en estrategias competitivas de implementación y finalmente es muy importante la flexibilidad de mercado (Sikora-Fernández, 2017).
- La comunicación inteligente: la ciudad y su gente se convierten en una gran red de comunicación, gracias a que aplican gran variedad de métodos bajo la comunicación y transporte, ya sea tradicionales o de última tecnología, de manera eficiente (Sikora-Fernández, 2017).
- Las personas inteligentes: los habitantes de estas ciudades aprenden y conocen cada vez más la evolución de la era digital para que posteriormente se vayan adaptando al cambio. Toda persona en la actualidad tiene en teoría un uso excesivo de energía, de dispositivos móviles y de todo equipo tecnológico que le facilite su vida. Por lo tanto, su comportamiento favorece al desarrollo sustentable (Sikora-Fernández, 2017).
- La forma de vida inteligente: un entorno social amigable en una globalización tecnológica ofrece una amplia variedad de servicios públicos, por supuesto en infraestructura técnica, seguridad, cuidado del medio ambiente y áreas verdes (Sikora-Fernández, 2017).

- El gobierno inteligente: la implementación de un sistema de gestión dentro de un gobierno puede ser enfocado en el desarrollo en relación con el procedimiento que involucren a los ciudadanos y a las autoridades para aprovechar las tecnologías innovadoras de la ciudad. Dependiendo de un buen uso de los recursos monetarios (Sikora-Fernández, 2017).

5.3. Redes de suministro inteligentes

Una cadena de suministro bien planificada, es primordial en una empresa. Dicha cadena se encuentra conformada por fabricantes, proveedores, algunos minoristas y clientes. Es decir, incluye a todos los actores específicos en el proceso de producción, venta y entrega de productos y servicios (Icarte Ahumada, 2016).

Con el avance de la tecnología en el desarrollo de las comunicaciones, procesamiento de datos y el almacenamiento de información dentro de una cadena de suministro se hace formidable y competitiva dentro de un mercado, ya que transmite innovación en todos sus procesos. Lo que hace posible el respaldo de la cadena más eficiente y productiva, teniendo un seguimiento detallado del proceso en tiempo real. Como muchos de los modelos, las redes de suministro inteligentes pretenden globalizar el proceso, esperando una reducción de costos, eficiencia, detección temprana de errores y así mismo visiones de soluciones para que cada vez funcione mejor (Icarte Ahumada, 2016).

5.4. Empresa inteligente

La Empresa Inteligente se convierte en un sistema de organización donde funciona con base a la satisfacción plena y continua de las necesidades presentes y futuras del cliente. Esto se garantiza por medio de la consolidación del valor agregado y la creación

de valor por parte de sus colaboradores y líderes en las actividades de la empresa, abordando todo un número de estrategias, las cuales prestigian dicha cadena de valor de forma inteligente, para volverse de cierta manera una empresa dependiente de la tecnología en un alto grado, ya que utiliza su inteligencia y su arte. Además toda adaptación empresarial trae consigo un capital humano eficiente y profesional con foco tecnológico para coexistir dentro de la era digital (Basurto Amparano, 2005). Muchas empresas hoy en día quiebran por la alta competencia en el mercado, no cuentan con suficientes recursos para alimentar a sus clientes potenciales con buenos servicios tecnológicos empresariales. Incluso muchos procesos internos son intentos fallidos de innovación por no usar con efectividad los alcances tecnológicos. Muchas veces; dichos errores son otorgados por un mal liderazgo en integración de oportunidades estratégicas.

5.5. Industria de la salud

Probablemente el campo de la salud, ha sido el área que mayor impacto positivo ha tenido a la tecnología y sobre todo en el mundo de la transformación digital, ya que mediante la recolección de datos, la realidad virtual y muchas otras tecnologías; ha permitido lograr con mayor efectividad y rapidez diagnósticos, tratamientos y prevención de enfermedades. Muchos medios profesionales han venido implementando el avance tecnológico por el bien de la sociedad, ya que un gran porcentaje de las personas quiere un buen servicio de salud con los mejores cuidados. Las personas se sienten seguras al saber que las máquinas y ciertos procesos internos de la salud han sido sigilosamente inspeccionados en pro de las necesidades diarias. Inclusive para los futuros profesionales es sencillo conocer y dar la oportunidad de relacionarse desde un principio por todo tipo de tecnología, no por solo de pasar de consumidor a profesional medio, sino porque adquieren

el conocimiento de la industria por medio de simuladores en el proceso de aprendizaje. El avance tecnológico para el campo de la salud es muy prometedor por medio de las nuevas implementaciones y una de las más arada es las impresiones 3D de medicamentos y prótesis para omitir ciertas dependencias y limitaciones que ocurrían frecuentemente en este sector (Andrade et al., 2020).

5.6. Industria financiera

La implementación de la tecnología en el campo financiero ha logrado poder brindar una mayor información a la población acerca de la economía y de sus finanzas personales. Esta industria abarca tecnologías específicas sobre todo en pro del acceso y seguridad de la información, ya que hoy en día tener datos, estadísticas, información detallada a nivel financiero; se convierte en un plus empresarial para abrir nuevos mercados, conocer los nichos de los clientes e invertir en nuevos mercados. Todo lo anterior es posible mediante herramientas de recolección de datos (Big Data). Una gran ventaja dentro de esta industria es que es posible realizar ciertos pronósticos mediante fundamentos y tendencias de distintos mercados, por lo cual es propicio afirmar que la implementación de la tecnología en dicho campo ha hecho más acertadas las decisiones en la economía de la población a nivel individual como empresarial. A su vez, es importante resaltar que esta industria es la más competente al robo de información y muy delicada. Muchas empresas han llegado a tener información cifrada con la mayor de las seguridades, con el fin de eliminar el riesgo de robos de información (Rühl & Palomo Zurdo, 2020).

5.7. Industria automotriz

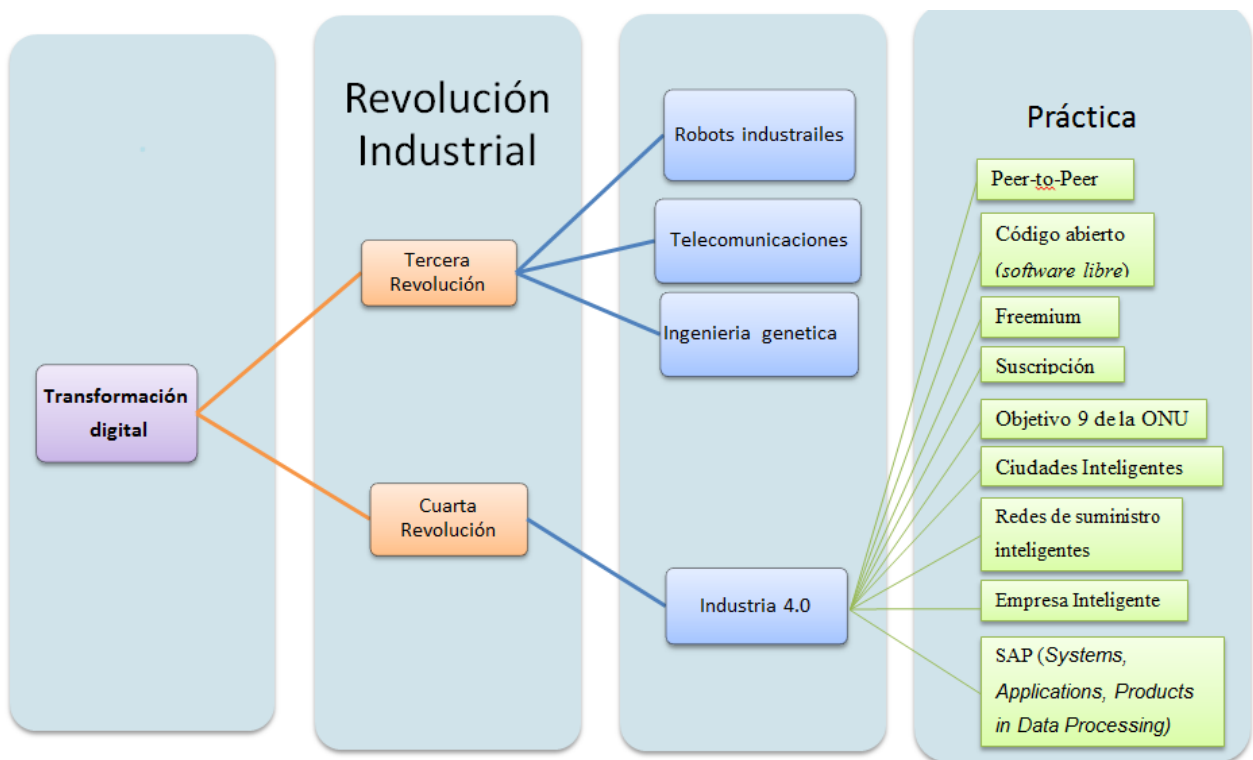
La tecnología ha afectado a las empresas de una manera positiva debido a las mejoras organizacionales y acceso de gran maquinaria en pro de mejorar el servicio y evolución de la industria. Toda empresa se manufactura ha tenido que progresar de manera efectiva, mejorando en sus procesos y accediendo a una nueva cadena de suministro inteligente, visto desde la automatización directa de las líneas de producción que no solo hacen un producto en menor tiempo sino también de mejor calidad. Por lo cual el campo automotriz al incluir procesos organizacionales y de manufactura presentan mejoras e innovación tanto en sus procesos como en sus productos, pues los automóviles actuales presentan grandes avances tecnológicos que crean una experiencia para el usuario cuidando su seguridad, la de los demás y la del entorno (Alderete et al., 2014).

Al abordar todas las grandes industrias mencionadas a lo largo de esta sección se resalta su aplicación dentro de la transformación digital, ya que es posible evidenciar las empresas distribuidas en áreas de aplicación semejante al avance tecnológico. En la imagen se puede observar como grandes compañías surgen a medida del enriquecimiento tecnológico y sus virtudes. La penetración de mercados se vuelve un pilar importante en los rubros y modelos de negocio dentro de la transformación digital para las empresas. Las organizaciones brindan e idean mecanismos en pro de innovar dentro de un sector y a su vez consumir toda inteligencia artificial e información para tener mejores resultados en ganancias. El empuje de cada industria hace que las empresas busquen mejores ventajas competitivas para su nicho de mercado y su respectiva internacionalización asumiendo un papel de integración tecnológica para ofrecer, crear y exportar productos de alta demanda tecnológica, uniendo así todos los pilares tecnológicos

como lo es la cyber seguridad la realidad virtual o realidad aumentada, la energía solar y entre muchos otros planos tecnológicos que favorecen a las empresas de manera exponencial.

5.8. Taxonomía

Al abordar todas las funcionalidades y características dentro de la transformación digital a lo largo de las secciones 4 a la 6. Es importante resaltar e interiorizar un pequeño orden significativo desde mi punto de vista, con el objetivo de mantener la rama de los objetivos dentro de la investigación en general de la transformación digital. Es evidente que sus inicios fueron basados por las primeras revoluciones industriales, pero el gran golpe en donde verdaderamente inició todo fue durante la tercera y cuarta revolución industrial, las cuales sirvieron como empuje de ejecución para automatizar procesos, evolucionar máquinas y los más importante atraer clientes potenciales por medio de los avances tecnológicos. Posteriormente al analizar todas las revoluciones industriales desglosadas en la sección 4.1, se muestra específicamente el surgimiento de cada tecnología con sus respectivos usos, aplicaciones y empujes para la cotidianidad de las personas a nivel personal y empresarial. Finalmente, todas estas tecnologías tienen una práctica específica y separada para varias industrias. Todo se puede evidenciar dentro de la *figura 7*

Figura 7*Taxonomía de la transformación digital**Fuente: elaboración propia.*

6. Enseñanza de la transformación digital

La transformación digital ha permitido crear nuevos planes de estudio con diferentes tipos de profundización, ya que el estudiante puede tener diferentes propósitos por lo que desea estudiar el campo de la transformación digital. Existen algunos cursos con planes completos que incluyen todas las herramientas actuales de la transformación digital los usos e incluso sus aplicaciones. A su vez también existen cursos cortos no tan profundos dentro del campo pero que dan pie para interiorizar el tema y poder aplicarlo. Esta enseñanza se da en nivel presencial y virtual. Es por esta razón que muchas universidades y colegios han implementado estos cursos que van direccionados hacia donde

se dirige la industria, el comercio y la economía, pues la transformación digital ha demostrado la necesidad de su implementación y evolución en todos los sectores a nivel global. Además de pagar un curso especializado en este tema, es importante resaltar que hoy en día cada persona en proceso de aprendizaje, tiene acceso a cualquier red de información para adquirir nuevos conocimientos en el campo. Muchas personas aprenden e investigan en sus tiempos libres sobre los temas mencionados a lo largo de este trabajo según el interés. Es ahí en donde empieza el verdadero aprendizaje y amor por el tema de la innovación tecnológica para posteriormente explotarlo a nivel empresarial.

6.1. Cursos

Existen gran variedad de cursos con un programa de estudios enfocados en la profundización más no en crear profesionales del área, tiene una duración entre 8 horas y 80 horas programas online y presenciales dependiendo de la necesidad

6.1.1. Cursos online

IBES- Bussines School

Esta escuela ofrece educación de alta calidad con disponibilidad de cursos únicamente online. Es considerada una de las escuelas número uno en educación online dentro del ranking CSIC, entre uno de estos cursos existe uno llamado *Transformación digital de las organizaciones* el cual, tiene una duración de 40 horas y el programa de estudio según su página oficial (Iebs Digital School, 2020) es:

- Transformación y toda revolución digital
- Darwinismo digital y todos los nuevos modelos de negocio
- Nuevas formas organización en pro de su evolución y digitalización de procesos
- Master class: ¿Cómo entender las nuevas tecnologías y no morir en el intento?

- Master class: Innovation Toolbox, herramientas para saber innovar en todo ámbito

Todas y cada una de las clases son dictadas semanalmente. Cada tema es desarrollado con base al propósito y necesidad del estudiante, es decir se inicia el estudio desde la idea de innovación del estudiante o desde lo que desea aprender para su empresa. Adicionalmente contiene dos master class, las cuales se encuentran enfocadas a temas de interés netamente del estudiante con el objetivo de proporcionar nuevas herramientas dentro del campo digital.

Esta misma entidad brinda otro curso llamado *IoT para e-Commerce* y tiene una duración de 40 horas, el programa de estudio es dentro de la misma escuela, pero sus temas según su página oficial de (Iebs Digital School, 2020) son:

- Fundamentos y tipologías dentro del e-Commerce.
- Canales en ecommerce.
- IoT&Mobile.
- Masterclass: Caso de éxito: Promofarma.
- Masterclass: Venta, privada, flash y dropshipping.

ITMadrid - Bussines School

Esta escuela ofrece un curso online titulado *Principios de Transformación Digital – Usuario Final*. Su título es muy interesante y además cuenta con una duración de ocho horas. Posterior a eso cuenta con un acceso a la plataforma por 30 días. el plan de estudio está dividido en cinco módulos mencionados dentro de su página (It Business School, 2020).

1. La era digital.

2. Tecnologías y metodologías.
3. La transformación digital de la empresa.
4. Competencias digitales.
5. Como crear valor con la tecnología.

Cada módulo tiene temas específicos dependiendo de su enfoque. Incluye a su vez con ciertas actividades, ligadas a algunos casos prácticos en pro de la aplicación del aprendizaje.

Mejores cursos de transformación digital online

Según un grupo de expertos en cursos enfocados en el campo de la transformación digital llamados (Digital Defynd, 2020). Los mejores cursos para la transformación digital son los siguientes:

1. Curso de transformación digital por Boston Consulting Group (Coursera).
2. Transformación digital (Berkeley ExecEd).
3. Programa de transformación digital Kellogg (Northwestern | Kellogg School of Management).
4. Transformaciones digitales de Indian School of Business (Coursera)
5. Certificación de estrategia de transformación digital por la Universidad de Boston (edX).
6. Transformación digital en especialización de servicios financieros (Coursera).

6.1.2. Cursos presenciales

En esta sección la forma de aprendizaje cambia, ya que se promueve el conocimiento en equipo y es mucho más aplicativo. Todo depende del gusto y necesidad del estudiante. Todos los cursos son enfocados en la enseñanza de la transformación digital pero que necesariamente para ser aprobados se debe asistir presencialmente al 80 por ciento de las clases y cumplir con todas las actividades propuestas.

En el caso de Colombia algunas universidades ofrecen cursos presenciales enfocados en el campo de la transformación digital, tanto para personas interesadas en solo tomar el curso como en la creación de un núcleo de profundización para carreras afines como ingeniería, marketing o administración.

Universidad Javeriana

Ofrece un curso llamado *Tecnologías Para La Transformación Digital* compuesto por diez módulos, cada uno con un profesional específico y una duración de 12 horas (Pontificia Universidad Javeriana, s/f).

1. Digital ecosystems
2. Transformación digital
3. Modelos de negocio en la era digital.
4. Automatización (BPM, RPA).
5. Internet de las cosas (IoT).
6. Analítica y Big Data.
7. Aplicaciones móviles.
8. Cloud Computing.
9. Inteligencia Artificial.

10. BlockChain

El programa cuenta con cuatro talleres prácticos adicionales al plan de estudio:

- Lectura crítica.
- Razonamiento cuantitativo.
- Competencia ciudadanas y sociales.
- Ciencia Tecnología y sociedad.

Universidad externado

El curso está disponible en la ciudad de Bogotá y tiene una duración de 63 horas. El nombre del curso es *Transformación Digital* muy preciso y relacionado con este trabajo. Principalmente el objetivo del curso es comprender y seguir todos aquellos impactos de la innovación tecnológica en cuenta a la estrategia específicamente para los procedimientos y seguimientos de las organizaciones. En una segunda instancia también proporciona el conocimiento de nuevas tendencias y alcances de toda la economía digital para analizar el alcance completo del campo de la transformación organizacional. A su vez el curso permite interiorizar en detalle el papel del estado colombiano, incluyendo sus mecanismos regulatorios y algunos normativos dentro de la innovación digital del estado. Finalmente, también brinda una comprensión de conceptos dentro de la teoría general del cambio tecnológico (Universidad Externado de Colombia, s/f)

El curso está compuesto por cinco módulos:

1. Tendencias, alcances y restricciones en la economía digital.
2. Transformación organizacional en la economía digital.

3. Gobierno digital.
4. Teoría y la gestión del cambio en los procesos de la transformación digital.
5. Cibercultura e innovación en la evolución del entorno tecno-social y de conocimiento.

Universidad Sergio Arboleda

Esta universidad ofrece un curso llamado Transformación Digital e Industria 4.0, tiene una intensidad de 80 horas. Está compuesto por siete módulos, donde todos duran 12 horas excepto el primero que dura 8 horas (Universidad Sergio Arboleda, s/f).

1. Conceptos de la revolución industrial
2. Internet de las cosas e industria 4.0
3. Inteligencia artificial
4. Big data y Analítica de datos
5. Blockchain
6. Gestión de la continuidad del negocio
7. Integración de tecnologías y modelos de explotación.

6.1.3. Pregrado

La Salle, Ramon Llull University, Barcelona

La Salle ofrece un programa llamado *Degree in Digital Business, Design and Innovation* tiene una duración de 6 semestres. Todo el plan de estudios es netamente en inglés. Algunas de las asignaturas son: Marketing, Digital Skills, Creative and Innovation Management, Online marketing in Digital Business, E-commerce, Investment and Financial

Management for Technology-Based firms. Etc. El pregrado pretende formar todo líder en el campo de la transformación digital. Para ser un programa solo de 6 semestres, se considera medianamente corto, pero es importante aclarar que abarca lo necesario para conocer el mundo de la transformación digital en los negocios (La Salle Universidad Ramon Llull, s/f).

6.1.4. Postgrado (Master)

Universidad del sur de Queensland

Esta universidad de australiana brinda un Master llamado Business Administration (Transformación digital). Se encuentra compuesto por 12 unidades en donde se plasman alrededor de 8 cursos básicos y 4 de especialización, que son equivalentes a tres semestres. El principal objeto del master es brindar herramientas para la vida laboral brindando conocimiento sobre la transformación digital y sus aplicaciones (*Information and Communications Technology - University of Southern Queensland, s/f*).

German Academic Exchange Service

Esta universidad alemana ofrece un master llamado Master Digital Transformation (MDT). Como toda universidad que enseña estos campos, el curso también es en inglés con una duración de cuatro semestres. El programa sabiendo el cambio que tiene el ambiente de los negocios, busca brindarles a todos los profesionales variedad de herramientas usadas actualmente dentro del mundo digital en la vida cotidiana. El master brinda clases como: Innovation Driven Software Engineering, R&D Project Management,

Software-intensive Solutions, Scientific & Transversal Skills 2, Digital Business

Ecosystems, entre otros (Dortmund University of Applied Sciences and Arts, 2020).

6.1.5. Grandes universidades que enseñan la transformación digital

Brown University

La enseñanza dentro de esta universidad es primordial el concepto de todo el campo de la transformación digital, efectivamente se preocupan por que comprendan el acercamiento a todo innovación y ecosistema digital. Le enseñan a sus estudiantes las herramientas específicas para apoyar toda investigación de todas las operaciones comerciales a nivel empresarial y de negocio con el compromiso de una comunicación eficiente. Todos los docentes se encuentran capacitados óptimamente para apoyar el intercambio de datos y el sostenimiento eficiente de todos los recursos que debe mantener el curso. El Proyecto de Transformación Digital (DTP) es un proyecto de varios años por parte de dicha universidad, en donde involucra a las partes interesadas un ecosistema netamente digital (Brown University, 2020).

Universidad de California Berkeley

Esta es una de las mejores universidades para obtener carreras profesionales y postgrados. Es importante tener toda una combinación de herramientas dentro de toda la innovación de la tecnología de información. La gestión de TI y el marketing se enfoca en aprender específicamente los importantes líderes de inclinación en el campo de la transformación digital. Las sesiones de enseñanza en vivo y todos los paneles, ofrecen la oportunidad de hacer preguntas, interactuar directamente con los profesores y compañeros,

y acelerar su aprendizaje más allá de la experiencia de aprendizaje a comparación de otras universidades (Berkeley Executive Education, 2018).

Harvard Business School

Siendo una de las universidades más prestigiosas del mundo. Esta universidad ofrece un programa en pro de enseñar el acopio de todas las oportunidades establecidas por los nuevos contenidos digitales. El objetivo es pronosticar el cambio y desenvolver estrategias que muden la complicación digital en una ventaja competitiva (Executive Education - Harvard Business School, 2020).

Digital Transformation Programs

- Leading an Agile Workforce Transformation
- Driving Digital Strategy
- Competing in the Age of Digital Platforms

6.2. Empresa

6.2.1. Formación ejecutiva

La formación ejecutiva va conducente para los gerentes y directivos de las compañías, con el objeto de modernizar los conocimientos y así ser capacitados con nuevas instrumentales en pro de manifestar soluciones en sus empresas. Esta alineación se logra a través de cursos como los anteriormente mencionados, donde conozcan las herramientas brindadas por esta tecnología 4.0. Todas las empresas deberían en algún punto de la vida profesional de los gerentes y directivos, asistir a cursos que les den herramientas nuevas para seguir a la vanguardia y que sean capaces de transmitir sus conocimientos a subordinados. De igual manera es importante tener las habilidades necesarias para manejar

una compañía que se inclina hacia la modernización digital y una globalización de la compañía en procesos.

Por otro lado, se encuentra el SEI, en donde promueve la nueva tecnología como una poderosa palanca de desarrollo. Se basa directamente en la tarea establecida y no en la autoridad. Dicho concepto interioriza el conocimiento como un activo empresarial, es decir; el capital intelectual dentro de toda visión empresarial. Según el texto en (Basurto Amparano, 2005) es posible trabajar bajo las siguientes características:

- Con base a los valores humanos.
- Comprometido con y orientado hacia la misión de la empresa basado en proyectos y a la mejora de sus procedimientos, es decir, con base a la innovación Orientado hacia su cliente – interno y/o externo.
- Desarrollando su alfabetismo funcional.
- Aprendiendo a aprender por cuenta propia y de los demás.
- Transformando capital humano en capital estructurado.
- Desarrollando una Cultura de Competitividad.

Ahora bien, para poder crear una empresa inteligente y como se mencionaba en las otras secciones. Se debe estar dispuesto al cambio continuo para esto Peter Senge plantea cinco disciplinas con ayuda de (León M. et al., 2014).

- Disciplinas Individuales
 1. Dominio personal.
- Modelos mentales.
 2. Disciplinas Grupales

3. Creación de una visión compartida.
4. Aprendizaje en equipo.
5. Pensamiento sistémico.

6.2.2. Formación técnica

La formación técnica, va dirigida hacia la parte operativa de la compañía, que se logra con el apoyo de los directivos, debido a que no sirve tener una compañía inteligente si los colaboradores no están capacitados para manejarla, aunque las industrias cada vez están más digitalizadas, hasta el momento la intervención humana en los procesos y mantenimiento de estas tecnologías sigue siendo necesaria.

Entonces, el directivo debe estar en la capacidad de enseñarle a sus colaboradores o de brindarles espacios de enseñanza, para que con la evolución de la compañía evolucione el conocimiento de todos los integrantes.

6.3. Empresas que usan actualmente la transformación digital

LEGO

Una de las empresas de juguetes hace uso de todo el campo de la transformación digital por medio de su plataforma. Logran mantener una comunicación totalmente activa, ya que siempre se encuentra enfocada a sus consumidores, involucrando así a sus clientes en sus procesos de creación e innovación y brindándoles incentivos por su apoyo y colaboración en la comunidad. Lo anterior significa que a medida que se hace uso de esta plataforma, se genera todo un modelo en el cual el mismo cliente participa

activamente en la creación e innovación de productos logrando así una fidelización de estos y a su vez un posicionamiento de marca.

Zara

La empresa de ropa Zara hace uso de la transformación digital por medio de sus plataformas de e-commerce en el cual a medida que facilita el catálogo y ventas en línea para sus clientes hace una recolección de datos sobre las preferencias de los consumidores con el fin de incorporar dichas características en sus futuros diseños.

Airbnb

Es una empresa que nace precisamente de la transformación digital por medio de un nuevo modelo de negocio para el sector turístico, siguiendo un modelo P2P es un negocio y empresa que se maneja totalmente digital innovando en su modelo de negocio y rediseñando la cadena de valor de los modelos tradicionales.

7. Análisis general de la investigación, práctica y enseñanza de la transformación digital

7.1. Síntesis de las investigaciones e impactos actuales de la transformación digital

Muchas veces las empresas se involucran en actividades para estandarizar y automatizar los procesos comerciales. Esto conlleva a generar algunos efectos potenciales de la industria en la que se esté desarrollando la compañía. Es importante aclarar que las empresas que son capaces de superar los desafíos de la digitalización pueden ofrecer una nueva propuesta de valor a sus clientes a la luz de una gestión de datos mejor y más fiable. Es decir, se convierte en un requisito previo el hecho de escalar las operaciones comerciales

de manera efectiva en varios segmentos de mercado y clientes. Siendo así, la automatización y la estandarización se perciben como un primer paso dentro del camino hacia el dominio de la transformación digital. La aparente falta de sofisticación digital entre las empresas es potencialmente una amenaza para los negocios (Grab et al., 2019).

El alcance total de la transformación digital es de naturaleza un poco compleja y desafiante para todas las empresas. Lo ideal es convertirse en un nuevo líder dentro de la era digital, el cual consiste en utilizar el elemento estratégicamente importante dentro de la gestión de la innovación para superar toda competencia amenazante, mediante el uso de los mejores avances tecnológicos de la innovación digital. Dicho lo anterior se podrían concluir que las empresas pueden proporcionar una nueva experiencia al cliente en combinación con una propuesta de valor mejorada netamente tecnológica. En esencia, la transformación digital es un fenómeno y a su vez un impulso que trasciende en todo el mundo, ya que influye en las actividades comerciales de las empresas y cambia sus procesos por medio de sus cadenas de valor nuevas y mejoradas (Grab et al., 2019). Toda actividad comercial de cada empresa depende de un camino estratégico que fortalece la misión de cada empresa, por eso es importante y como lo muestra la *figura 8*, integrar los 20 pasos para aplicar la transformación digital. Es ahí donde se amplían los recursos, se cambian los procesos, se cambia el pensamiento estratégico por uno netamente digital y enfocado al modelo de negocio. Finalmente, se aplican las herramientas clave para potencializar la captación de clientes.

Figura 8

Secuencia de cambio de la transformación digital



Fuente: (Emin Wood, 2017).

La era digital se convierte en un mundo tecnológico de grandes virtudes, el cual proporciona características y pilares importantes dentro de diferentes industrias. Es por esto que las personas deben conocer y saber adaptarse a este mundo digital, ya que muchos de los cambios influyen por y para las personas. Al asumir un rol cambiante en el mundo tecnológico atrae a su vez el descubrimiento de nuevas tecnologías y desarrollos científicos que comprenden las cuatro revoluciones industriales que se hablaron anteriormente dentro del marco de referencia. Dichos avances generados por las personas, agregaron valor al *mindset process* de los consumidores, gerentes y directivos de grandes compañías. ¿Cómo entonces la era digital se convierte en algo esencial? Lo digital atrae, innova y cambia vidas. Al cambiar los focos organizacionales de las empresas y sus respectivos planes estratégicos se logra mantener un cambio en la digitalización de las cosas. Empiezan a cambiar los modelos de negocio, se integran y se tercerizan los modos de producción, transporte, comunicación y muchos otros medios que prevalecen en el día a día de las personas. La síntesis de la investigación de la transformación digital refleja un cambio, aborda procesos y similitudes entre corrientes tecnológicas que se mantienen a lo largo del tiempo. Es decir, a lo largo del trabajo vimos investigaciones relevantes en los usos áreas y modelos de negocio que conforman una economía digital trascendente por medio de las ciudades inteligentes, las comunicaciones móviles, la big data, el internet de las cosas, la aplicación en algunas industrias que se consideraron relevantes. Dicho lo anterior, se puede decir que las nociones y las tecnologías se volvieron parte de los estilos de vida en pro de mejorar procesos económicos. Este impacto promueve, consume, genera empleo, vuelve el *mindset* en un *mindset* innovador y atractivo para futuros consumidores.

7.2. Retos y oportunidades de la transformación digital

El comercio electrónico es una de las oportunidades claves para generar mejores utilidades, ya que gran parte de las compañías que hoy en día tienen gran potencial y recorrido en los mercados, son las que mejor posicionamiento de marca tienen. Cada persona y cada empresa planean cambios en los negocios a nivel netamente digital. Se mejora gran porcentaje de las utilidades por el cambio de procesos internos y externos de la empresa, se generan nuevos empleos que traen impactos positivos por adquirir nuevo capital humano que usa a diario todo el mundo de la era digital, muchas veces no lo notan a menudo. Es por esto, que dentro de la *figura 9* podemos evidenciar cifras relevantes de algunos cambios digitales, los cuales se han convertido en todo un resto. Los consumidores se vuelven cada vez más exigentes en cuanto a la experiencia dentro del consumo digital. El reto implica saber llegar a esos clientes potenciales por medio de nuevas estrategias enfocadas solamente en el campo de la transformación digital.

Figura 9

La transformación digital del comercio



Fuente: (Anged, 2018).

Como bien se ha mencionado la innovación y avance de la tecnología trae nuevas fuerzas comerciales y nuevos modelos negocio que llaman la atención dentro del

mundo digital. La existencia de nuevos medios de llegar a los consumidores se convierte en uno de los modelos tecnológicos más importantes para la transformación digital, ya que evidenciando la imagen anterior se convierte en todo un tiempo de cambio tanto interno y externo. Las oportunidades son evidentes y los retos son mayores. ¿Por qué los retos son mayores y la demanda de oportunidades aumenta? Pues bien; muchos de los cambios de tecnológicas y comunicaciones móviles especialmente han movido el mercado y la economía en su totalidad. Las premisas y los nuevos planes estratégicos de las empresas proporcionan cambios en determinación de procesos y operaciones. Dichos procesos intervienen en generar mejores utilidades.

Tal y como se evidencia en la imagen el 45% de las compras corresponden a una transacción digital, lo que quiere decir que las áreas y aplicaciones mencionadas dentro del trabajo dieron fruto a grandes resultados desde el inicio de la primera revolución industrial, el atraer clientes por medios digitales promueve la economía de manera significativa y advierte de manera positiva que la tecnología se convierte en un pilar competitivo dentro de los sectores. Por otro lado, es importante que quede claro hacia dónde vamos y como las empresas y los consumidores tienen mejores capacidades de adaptación es por esto que dejamos la siguiente figura para plasmar 4 características principales de este cambio a la era digital que evidentemente se van convirtiendo en una ventaja.

Figura 10

Ventajas de las actividades dentro de la era digital



Fuente: (Anged, 2018).

7.3. Tendencias de la práctica y enseñanza de la transformación digital

Los nuevos profesionales del siglo, asumen un rol importante en las nuevas tendencias de la era digital. Como bien se mencionó a lo largo del trabajo actualmente ya existen cursos y escuelas de negocios con foco en la transformación digital y sus diversidades. Grandes universidades aportan conocimientos y maneras de aplicar las nuevas tecnologías en sectores especializados. Es importante aclarar que no existe una fórmula única o una condición significativa para adoptar la transformación digital. Principalmente para enseñar y aplicar dicha transformación consiste en reorientar la estrategia en distintos niveles enfocados a una empresa. Las personas deben estar preparadas al cambio y a la reorientación de los procesos internos, conocer cómo cambiarlos, que oportunidades pueden existir y que consecuencias positivas se podrían generar en el entorno externo. Dicho lo anterior y como lo dice el autor (Vacas Aguilar, 2018). La adopción de cualquier

sistema tecnológico obliga a seguir su evolución. La tecnología digital, si algo ha hecho hasta ahora, es evitar una pérdida mayor de puestos de trabajo, lo que se logra por medio de la enseñanza es aumentar las capacidades y fortalezas aplicadas en una empresa. Es importante que las nuevas generaciones conozcan que no toda empresa por el simple hecho de usar tecnología, no quiere decir que sea “una empresa inteligente”. En realidad, la mayoría de las empresas más exitosas utilizan la tecnología como factor inspirador de una nueva manera de imaginar, desde la relación con el cliente, hasta el diseño de productos y servicios (Vacas Aguilar, 2018). Lo anterior con el objetivo de identificar todas aquellas oportunidades que pueden tener algunas empresas para que nuevos profesionales adopten estrategias dentro de una era digital.

8. Conclusiones finales

A través del presente trabajo se abarcaron temas de la evolución industrial y en paso que se abrió la tecnología en este campo. Los modelos desarrollados a partir de la transformación digital permiten que las empresas tengan sus procesos más conectados y la detección de algún error se identifique en tiempo real, lo que hace posible que los costos de mantenimiento sean menos costosos debido a que se pueden solucionar en un tiempo inicial del problema y no permite que este evolucione. La interiorización del trabajo influye también en características de la transformación digital como la creación de la nube y Big Data que permite el almacenamiento masivo de datos tanto privado como público, herramientas que permiten de manera alterna puedan acceder diferentes usuarios y obtener información necesaria o crear información nueva.

Lo anterior nuevamente reitera la importancia de tener una enseñanza de transformación digital a nivel global, ya que las economías están dependiendo de las

innovaciones que esta transformación permite y aún más cuando esta transformación está ampliando el campo de aplicación, ya que no es solo importante para fábricas de producción en línea, sino para toda empresa que maneje datos de diferentes índoles y para diferentes colaboraciones más que en la línea de producción, como lo es la salud y educación. Entonces, el estado actual de la transformación digital es en evolución, ya que en los diferentes campos de estudio y herramientas que la conforman diariamente se trabaja para hacer que estas sean más efectivas o alcancen nuevos objetivos y áreas.

Por otro lado, además de la evolución el estado situacional de la transformación digital se encuentra sujeta a la adopción de nuevos retos y generación de oportunidades por medio de los nuevos modelos de negocio de la era digital. En general, todas las personas en estos últimos cinco años han venido cambiando los estilos de vida y las maneras de ver al mundo en papales distintos, es decir muchos nuevos profesionales que adoptan las nuevas estrategias tecnológicas y los nuevos consumidores que exigen cada vez más una nueva experiencia de compra por medio de los usos y aplicaciones dentro de las empresas. A su vez la investigación en general de la transformación digital se convierte en un trasfondo de características y temas digitales que apoyan al crecimiento de la economía en distintos sectores. Hoy en día podemos evidenciar las nuevas tendencias en las comunicaciones, transporte, industria financiera y automotriz. Es por esto que las empresas en grandes masas son más exitosas porque utilizan la tecnología como sinónimo de inspiración e innovación. Todo limitante para adoptar una nueva tecnología es el recurso y la inversión que conlleva adoptarla, pero a largo plazo se evidencian los cambios en la relación con el cliente y las altas demandas de consumidores nuevos atraídos por las transacciones digitales.

9. Bibliografía

- Alderete, M. V., Jones, C., & Morero, H. A. (2014). Explanatory factors of ICT adoption in the automotive and steel industries in Argentine. *Pensamiento & Gestión*, 37, 1–40.
- Alvarez Silva, L., Araya, M., & Garrido, M. (2016). *Cloud Computing*. http://profesores.elo.utfsm.cl/~agv/elo322/1s16/projects/reports/Cloud_Computing.pdf
- Andrade, M., Urgilés, P., & Estrella, M. (2020). [Information and communication technologies in the development of stochastic models applied to the health sector]. *Medicina*, 80(1), 31–38.
- Anged. (2018, abril 16). *Infografía: La transformación digital del comercio*. ANGED. <https://www.anged.es/2018/04/infografia-la-transformacion-digital-del-comercio/>
- Arana, R. (2016). *Nueva revolución industrial mi querido Watson*. ttandem digital studio. <https://www.ttandem.com/blog/transformacion-digital-nueva-revolucion-industrial-mi-querido-watson>
- Barrio Andrés, M. (2018). *Internet de las Cosas*. Editorial Reus. <https://books.google.com.co/books?id=jF-LDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Internet+de+las+Cosas+barrio&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwidlNn7wbTtAhWKmOAKHb3ECH8Q6AEwAHoECA YQA#v=onepage&q=Internet%20de%20las%20Cosas%20barrio&f=false>
- Basurto Amparano, A. (2005). *Sistema Empresa Inteligente*. Editorial Empresa Inteligente. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=EF5f9ybFfIoC&oi=fnd&pg=PA13&dq=Sistema+empresa+inteligente+amparano&ots=u_G1yHdKox&sig=kHdou2Uk9

W8L8OdTobOemFP3nk0#v=onpage&q=Sistema%20empresa%20inteligente%20
amparano&f=false

Berkeley Executive Education. (2018, octubre 23). *Digital Transformation*. Berkeley.

<https://executive.berkeley.edu/programs/digital-transformation>

Bogers, M., Chesbrough, H., & Moedas, C. (2018). Open Innovation: Research, Practices, and Policies. *California Management Review*, 60(2), 5–16.

<https://doi.org/10.1177/0008125617745086>

Bollig, N., Clarke, L., Elsmo, E., & Craven, M. (2020). Machine learning for syndromic surveillance using veterinary necropsy reports. *PLOS ONE*, 15, e0228105.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228105>

Brown University. (2020). *Digital Transformation Project*. Brown University.

<https://www.brown.edu/initiatives/digital-transformation-project/>

Camargo-Vega, J. J., Camargo-Ortega, J. F., & Joyanes-Aguilar, L. (2014). Conociendo Big Data. *REVISTA FACULTAD DE INGENIERÍA*, 24(38), 63.

<https://doi.org/10.19053/01211129.3159>

Cascales Martínez, A. (2015). Realidad aumentada y educación infantil: Implementación y evaluación [Tesis de grado, Universidad de Murcia]. En *TDR (Tesis Doctorales en Red)*. <http://www.tdx.cat/handle/10803/336099>

Cessi. (2016). *Mapa de la Transformación Digital: Noticias | CESSI Argentina*. CESSI.

<http://www.cessi.org.ar/ver-noticias-mapa-de-la-transformacion-digital-2023>

Chaves Palacios, J. (2004). Desarrollo tecnológico en la Primera Revolución Industrial.

Norba. Revista de historia, 17, 93–109.

Cortés, R. O. (2016). La Cuarta Revolución Industrial, un relato desde el materialismo cultural. *URBS. Revista de Estudios Urbanos y Ciencias Sociales*, 6(2), 101–111.

- Cuenca-Fontbona, J., Matilla, K., & Compte-Pujol, M. (2020). Transformación digital de los departamentos de relaciones públicas y comunicación de una muestra de empresas españolas. *Revista de Comunicación*, 19(1), 75–92. <https://doi.org/10.26441/rc19.1-2020-a5>
- DF. (2018, agosto 17). El salto hacia la Industria 4.0. *DF*. https://www.df.cl/noticias/site/artic/20180816/asocfile/20180816213259/suplemento_td.pdf
- Digital Defynd. (2020, septiembre 21). *10 Best Digital Transformation Courses & Certification [DECEMBER 2020] [UPDATED]*. Digital Defynd. <https://digitaldefynd.com/best-digital-transformation-courses/>
- Dortmund University of Applied Sciences and Arts. (2020). *Master's in Digital Transformation (MDT)*. Daad. https://www2.daad.de/deutschland/studienangebote/international-programmes/en/detail/4879/#tab_detail
- Dosdoce. (2014). *Nuevos modelos de negocio en la era digital*. Cedro. http://www.dosdoce.com/upload/ficheros/noticias/201409/modelos_de_negocio_pdf.pdf
- Emin Wood, E. (2017, agosto 15). *20 ways to achieve digital transformation [infographic]*. Itbusiness. <https://www.itbusiness.ca/news/20-ways-to-achieve-digital-transformation-infographic/93811>
- Executive Education - Harvard Business School. (2020). *Digital Transformation Programs*. HBS Executive Education. <https://www.exed.hbs.edu/topic-focused-programs/digital-transformation>

- Fombona Cadavieco, J. (2012). Realidad aumentada, una evolución de las aplicaciones de los dispositivos móviles. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 41, 197–210.
- Fostec & Company. (2020). *Estrategia de transformación digital*. FOSTEC & Company. <https://www.fostec.com/es/competencias/estrategia-de-digitalizacion/estrategia-de-transformacion-digital/>
- Frost, M., Goates, M. C., Cheng, S., & Johnston, J. (2020). Virtual Reality: *Information Technology and Libraries*, 39(1), Article 1. <https://doi.org/10.6017/ital.v39i1.11369>
- Genzorova, T., Corejova, T., & Stalmasekova, N. (2019). How digital transformation can influence business model, Case study for transport industry. *Transportation Research Procedia*, 40, 1053–1058. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2019.07.147>
- González Barahona, J., Seoane Pascual, J., & Robles, G. (2003). Introducción al software libre. En <Http://curso-sobre.berlios.de/introsobre/>. Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya, 2003. <http://libros.metabiblioteca.org:8080/jspui/bitstream/001/344/4/84-9788-028-5.pdf>
- Grab, B., Olaru, M., & Gavril, R. M. (2019). The impact of digital transformation on strategic business management. *Ecoforum Journal*, 8(1), Article 1. <http://www.ecoforumjournal.ro/index.php/eco/article/view/885>
- He, Q., Meadows, M., Angwin, D., Gomes, E., & Child, J. (2020). Strategic Alliance Research in the Era of Digital Transformation: Perspectives on Future Research. *British Journal of Management*, 31(3), 589–617. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.12406>
- Hernando Rábanos, J. M., Tomás, L. M., & Riera Salís, J. M. (2015). *Comunicaciones móviles* (3a ed.). Editorial Universitaria Ramón Areces. https://www.cerasa.es/libro/comunicaciones-moviles_49698/

- Icarte Ahumada, G. A. (2016). Aplicaciones de inteligencia artificial en procesos de cadenas de suministros: Una revisión sistemática. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 24(4), 663–679. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052016000400011>
- Iebs Digital School. (2020). *Marketing Digital—Formación en Masters, Postgrados, Expertos y Cursos con los mejores profesionales*. Iebs Digital School. <https://www.iebschool.com/marketing/marketing-digital/>
- Information and Communications Technology—University of Southern Queensland*. (s/f). Recuperado el 2 de diciembre de 2020, de <https://www.usq.edu.au/study/degrees/information-and-communications-technology>
- It Business School. (2020). *Escuela de Transformación Digital*. ITMadrid. <https://www.itmadrid.com/transformacion-digital/>
- Joyanes Aguilar, L. (2009). La Computación en Nube (Cloud Computing): El nuevo paradigma tecnológico para empresas y organizaciones en la Sociedad del Conocimiento. *Revista Icade. Revista de las Facultades de Derecho y Ciencias Económicas y Empresariales*, 76, 95–111.
- Kutzner, K., Schoormann, T., & Knackstedt, R. (2018). Digital transformation in information systems research: A taxonomy-based approach to structure the field. *Research Papers.*, 56, 1–18.
- La Salle Universidad Ramon Llull. (s/f). *Research Lines*. Sallleurl. Recuperado el 1 de diciembre de 2020, de <https://www.salleurl.edu/es/investigacion/lineas>
- Lamichhane, S., Bashyal, S., Keum, T., Noh, G., Seo, J. E., Bastola, R., Choi, J., Sohn, D. H., & Lee, S. (2019). Complex formulations, simple techniques: Can 3D printing technology be the Midas touch in pharmaceutical industry? *Asian Journal of*

- Pharmaceutical Sciences*, 14(5), 465–479.
<https://doi.org/10.1016/j.ajps.2018.11.008>
- León M., R., Tejada G., E., & Yataco T., M. (2014). Las organizaciones inteligentes. *Industrial Data*, 6(2), 082–087. <https://doi.org/10.15381/idata.v6i2.6087>
- Martínez-Serrano, M. C. (2019). Percepción de la Integración y uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Estudio de Profesores y Estudiantes de Educación Primaria. *Información tecnológica*, 30(1), 237–246. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000100237>
- Matt, C., Hess, T., & Benlian, A. (2015). Digital Transformation Strategies. *Business & Information Systems Engineering*, 57, 339–343. <https://doi.org/10.1007/s12599-015-0401-5>
- Milojicic, D., Kalogeraki, V., Lukose, R., Nagaraja, K., Pruyne, J., Richard, B., Rollins, S., & Xu, Z. (2002). *Peer-to-Peer Computing*. 1–52.
- Mogas Recalde, J. (2018). Reseña literaria sobre «Realidad aumentada: Tecnología para la formación». *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 9, 161–162.
- Naciones Unidas, M. (s/f). *Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación*. Objetivos de Desarrollo Sostenible. Recuperado el 4 de diciembre de 2020, de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/infrastructure/>
- Patel, K. K., & Patel, S. M. (2016). Internet of things-IOT: Definition, characteristics, architecture, enabling technologies, application & future challenges. *International journal of engineering science and computing*, 6(5), 6122–6131.

- Pineda Serna, L. (2010). Alineamiento entre la estrategia corporativa y la estrategia tecnológica y de innovación en una muestra empresarial de diferentes regiones de Colombia. *Investigación & Desarrollo*, 18(1), 2–23.
- Pontificia Universidad Javeriana. (s/f). *Tecnologías para la transformación digital*. Javeriana. Recuperado el 1 de diciembre de 2020, de <https://www.javeriana.edu.co/educon/tecnologias-para-la-transformacion-digital>
- Prudkin, G., & Mielniczuk, L. (2019). *El periodismo dron: ¿innovación, disrupción o continuidad? un estudio teórico retrospectivo sobre la captación de imágenes aéreas en el contexto de una cultura visual*. 17(1), 70–98.
- Puyol, J. (2018, octubre 22). *El “freemium” como modelo de negocio en Internet*. Confilegal. <https://confilegal.com/20181022-el-freemium-como-modelo-de-negocio-en-internet/>
- Reis, J., Amorim, M., Melão, N., & Matos, P. (2018). Digital Transformation: A Literature Review and Guidelines for Future Research. En Á. Rocha, H. Adeli, L. P. Reis, & S. Costanzo (Eds.), *Trends and Advances in Information Systems and Technologies* (pp. 411–421). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-77703-0_41
- Rifkin, J. (2010). *El fin del trabajo: Nuevas tecnologías contra puestos de trabajo: el nacimiento de una nueva era*. Paidós. <https://books.google.com.co/books?id=goEFpwX4GToC&printsec=frontcover&dq=El+fin+del+trabajo+jeremy&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiLxb3TwLTtAhXoguAKHftdBjsQ6AEwAHoECAEQAg#v=onepage&q=El%20fin%20del%20trabajo%20jeremy&f=false>

- Rodriguez, A. B., Ramírez, L. J., & Basile, F. R. M. (2016). Percepción Social de las Tecnologías Electromagnéticas. *Información tecnológica*, 27(6), 227–236. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642016000600023>
- Roedder, N., Dauer, D., Laubis, K., Karaenke, P., & Weinhardt, C. (2016). The digital transformation and smart data analytics: An overview of enabling developments and application areas. *2016 IEEE International Conference on Big Data (Big Data)*, 2795–2802. <https://doi.org/10.1109/BigData.2016.7840927>
- Roel, V. (1998). *La tercera revolución industrial y la era del conocimiento* (3a ed.). Fondo editorial UNMSM. https://200.62.146.19/BibVirtualData/Libros/Historia/tercera_revoluc/archivos%20PDF/prefacio_breveintroduccion.pdf
- Rogers, D. L. (2016). *The Digital Transformation Playbook: Rethink Your Business for the Digital Age*. Columbia University Press.
- Rubio Mayoral, J. L. (2006). Desarrollo económico y educación. Indicios históricos en las primeras" revoluciones industriales". *Educación XXI*, 9(1), 35–55.
- Rühl, A., & Palomo Zurdo, R. J. (2020). Does technology contribute to financial democratization?: The collaborative economy and fintechs as catalysts for change. *REVESCO: Revista de Estudios Cooperativos*, 133, 81–90.
- Schallmo, D., Williams, C. A., & Boardman, L. (2017). Digital transformation of business models—Best practice, enablers, and roadmap. *International Journal of Innovation Management*, 21(8), 1740014/1-1740014/17. <https://doi.org/10.1142/S136391961740014X>
- Schwab, K. (2016). *La cuarta revolución industrial*. Penguin Random House Grupo Editorial España.

https://books.google.com.co/books?id=BRonDQAAQBAJ&dq=La+cuarta+revoluci%C3%B3n+industrial+Schwab&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiS3qXyw7TtAhVHhOAKHW_sBokQ6AEwAHoECAIQAg

Sikora-Fernández, D. (2017). Factores de desarrollo de las ciudades inteligentes. *Revista Universitaria de Geografía*, 26(1), 135–152.

Tabuenca Alcusón, D. (2017). *Implantación de robots colaborativos en línea de producción* [Tesis de pregrado, Universidad de Valladolid]. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/23076>

Tapia, V. (2017). Industria 4.0 – Internet de las Cosas. *UTCiencia “Ciencia y Tecnología al servicio del pueblo”*, 1(1), 51–60.

Torró Gil, L. (1999). La revolución industrial. En *El proceso de industrialización: Del molino y el taller a la fábrica: Orientación teórica y praxis didáctica* (pp. 5–20). Nau Llibres. https://www.researchgate.net/publication/39383584_La_revolucion_industrial

Universidad Externado de Colombia. (s/f). *Curso en Transformación Digital*. Uexternado. Recuperado el 2 de diciembre de 2020, de <https://www.uexternado.edu.co/programa/administracion-de-empresas/curso-en-transformacion-digital/>

Universidad Sergio Arboleda. (s/f). *Transformación Digital e Industria 4.0*. Universidad Sergio Arboleda. Recuperado el 2 de diciembre de 2020, de <https://www.usergioarboleda.edu.co/educacion-continuada/diplomado-transformacion-digital-e-industria-4-0/>

Vacas Aguilar, F. (2018). Transformación digital: Del lifting a la reconversión. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 10, 135–143.

Val Román, J. L. (2016). *Industria 4.0: La transformación digital de la industria*. Coddii.

<http://coddii.org/wp-content/uploads/2016/10/Informe-CODDII-Industria-4.0.pdf>